إدارة البحوث

تطوير نظم معلومات الحاسب الآلى

تحليل وتصميم

تاليف

ميشيل بورز
دافيد آدمز
هارلان ميلز

ترجمة

الدكتور/ ابراهيم عبدالسلام
أستاذ النظم والحاسبات بالمعهد

الدكتور/ محمد نزيه الدرينى
أستاذ مشارك النظم والحاسبات بالمعهد

١٤٠٨هـ / ١٩٨٨م

ترجمة كتاب *

COMPUTER INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT: Analysis and Design

Michael J. Powers
Professor, Applied Computer Science
Illinois State University
Normal, Illionois

David R. Adams
Associate Professor, Computer Information Systems
Northern Kentucky University
Highland Heights, Kentucky

Harlan D. Mills
IBM Fellow
Professor, Computer Science
University of Maryland
College Park, Maryland

Published by
SOUTH-WESTERN PUBLISHING CO.

المحتــويات

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

تقـديم

نظرة عامة :

يمثل هذا الكتاب مشاركة فى تطبيق نموذج المنهج الدراسى للتعليم الجامعى - مرحلة البكالوريوس - فى نظم معلومات الحاسب والمعد من قبل "مؤسسة إدارة معالجة البيانات - مؤسسة تعليمية". وبصورة أكثر تحديداً، تعتبر المعلومات المقدمة فى هذا الكتاب مكافئة أو تزيد عن محتويات المعالم المقترحة لمادة نظم معلومات الحاسب - ٤ - أساليب وطرق تحليل النظم. وقد تم التأكيد على التماثل بين محتويات الكتاب ومواصفات المادة وذلك بتطوير الكتاب تحت رعاية مؤسسة إدارة معالجة البيانات مع التدقيق على مواءمة المحتويات وعلى الدقة الفنية عن طريق مراجعة مستقلة.

يحدد منهاج مؤسسة إدارة معالجة البيانات أسلوبا هيكليا لتطوير النظم باستخدام أساليب تحليل هيكلى فى إطار دورة حياة مُعدة. يهدف المنهج الدراسى إلى اعداد وتخريج طلاب مؤهلين للعمل فى مستوى محللين/ مبرمجين فى مراكز الحاسبات فى المؤسسات.

مستوى المحتوى :

صمم هذا الكتاب لدعم الدراسة الجامعية المؤهلة للبكالوريوس. يفترض فى الطلاب مستخدمى هذا الكتاب إتمام دراسة مادة أولية فى نظم معلومات الحاسب. يضاف إلى ذلك وجوب إتمام الطلاب - أوتسجيلهم فى نفس فترة استخدام الكتاب - لمادة :- دراسة تعليمات تصميم البرمجة الهيكلية لاضافة مهارات فى تطوير برامج بلغة

كوبول لحل المشكلات العملية فى قطاع الأعمال. كما يجب إلمام الطلاب بالمصطلحات والأساليب الفنية الخاصة بتطوير البرنامج للوصول إلى تحصيل تام وأقصى فائدة من مادة معتمدة على هذا الكتاب.

يتوافق الأسلوب المستخدم فى تطوير النظم فى هذا الكتاب مع كتب أخرى تغطى الموضوعات السابقة ـ نظم معلومات الحاسب : مقدمة، تأليف آدمز، وواجنر، و بو ير- مبادىء البرمجة بلغة كوبول، تأليف ميدلى وإيفاز.

يقدم هذا الكتاب المحتويات التدريسية الأساسية للفصل الدراسى الأول لمادة تدرس فى فصلين متتالين لبناء تفهم وكفاءة فى تحليل وتصميم النظم. و يقدم الكتاب المصاحب التالى : تطوير نظم معلومات الحاسب : تصميم وتطبيق ـ أساسا لمادة دراسية فى الفصل الدراسى الثانى. وفى نهاية الفصل الدراسى الأول فانه من المنتظر أن يكون الطلاب قادرين على تحليل نظم قائمة لمعالجة المعلومات وعلى إعداد مواصفات المستفيد لنظم محسنة.

المعالم البارزة للمحتوى :

يستخدم الكتاب دورة حياة تطوير نظم أساسية وسهلة التعلم كإطار عمل. تقسم دورة الحياة هذه مشروع تطوير النظم إلى خمسة أطوار تحتوى على خمس عشر نشاطا. يتم تغطية الطورين الأولين، لمعالجة أوجه التحليل والتصميم فى تطوير النظم، بعمق فى هذا الكتاب. وتعامل الأطوار الثلاثة الباقية، والتى تشكل الأساس لدراسة الفصل الثانى فى تطوير النظم، على مستوى النظرة الشاملة فقط.

يؤدى هذا الأسلوب إلى أن الطالب المتاح له دراسة فصل دراسى واحد فقط فى تطوير النظم، سوف يحقق منفعة قصوى فى بناء مهارات التحليل والتصميم. وتعتبر هذه المهارات هى الأكثر استخداما على مستوى محللى النظم فى بداية عملهم. ومن

ناحية أخرى يحقق الطلاب المتقدمون إلى الفصل الدراسى الثانى فى تطوير النظم أساسا قويا لبناء مهارات متقدمة فى التصميم التفصيلى وتطبيق النظم الجديدة.

يستخدم هذا الكتاب - بصورة مكثفة - أساليب الحالة الدراسية وذلك للتوضيح. يقدم الفصل الثالث من الكتاب حالة دراسية واحدة و يتم الاستمرار فى استخدامها فى باقى فصول الكتاب. و يتقدم الطلاب على مراحل خلال العمليات التالية : طلب تطوير نظم، تحليل الاحتياجات والفرص المتاحة، وتصميم النظام الجديد. وتتميز الحالة المستخدمة بأنها ذات طبيعة عامة ومفهومة بالكامل لطلاب المرحلة الدراسية الجامعية قبل البكالوريوس. وتعالج الحالة طلب توسع نظام قائم لإعداد فواتير مياه لمدينة صغيرة لتتضمن تكلفة خدمات معالجة المخالفات من مصلحة المجارى المحلية.

يضاف إلى الاستمرار فى تقديم هذه الحالة تقديم حالات أخرى عند الحاجة إلى ذلك خلال الكتاب. وعلى الرغم من أن هذه الحالات الأخرى لم يتم تطويرها بصورة مستفيضة مثل نظام إعداد فواتير المياه فهى تقدم الأساس لتوضيح وتعليم مبادىء محددة أو مهارات لا يمكن استيعابها من خلال الحالة الدراسية لتجهيز فواتير المياه. فى النهاية يوجد ملحقان لتقديم محتويات وأساليب لحالات دراسية إضافية فى تطوير النظم يمكن تخصيصها للطلاب - إما بصورة فردية أو كأعضاء لفريق مشروع.

تقسم فصول هذا الكتاب إلى قسمين :

- أطوار ونشاطات دورة حياة تطوير النظم.
- مهارات مطبقة فى تحليل وتصميم النظم.

فصول النشاطات :

تتعامل هذه الفصول مع نشاطات الطورين الأولين من دورة الحياة بصورة فردية ومع النشاطات المكونة للأطوار الثلاثة الأخيرة. وتستخدم فصول النشاطات هذه

أسـمـاء رؤوس مـوضـوعات معيارية وتتبع أطارا نمطيا للتقديم. و يوجد فى إطار كل من هذه الفصول الأقسام القياسية التالية :

- وصف النشاط
- العملية
- الأهداف
- الأفراد المشتركين
- المجال
- الملف التراكمى للمشروع
- المنتجات النهائية

يستخدم اثنان من هذه المجالات فى كل نشاط، كمداخل لتفهم الطلاب لعملية التحليل. ويمثل هذان المجالان : أهداف كل نشاط ومنتجاته النهائية. وتقوم المجالات الأخرى كتوابع طبيعية لهذين المجالين.

فصول المهارات :

تتعامل المجموعة الثانية من الفصول مع المهارات المطبقة فى تحليل وتصميم نظم معلومات الحاسب. وتغطى هذه الفصول مايلى :

- جمع المعلومات
- عملية التحليل ومنتجاتها
- تحليل على أساس نسبة التكلفة للمنفعة
- الاتصالات
- أساليب نمذجة النظام
- تصميم المخرجات
- تصميم المدخلات
- تصميم الملف
- التحليل المنطقى للبيانات
- تصميم الرقابة والاعتمادية
- إدارة المشروع

شـــكـر:

لضمان دقة ومواءمة محتويات هذا الكتاب تم الطلب من مجموعة أفراد ذات خبرة عـالـيـة ومـوضـوعية مراجعة محتويات الكتاب أثناء عملية التطوير. وقد قدمت القراءة المتـأنية والتعليقات القيمة لهذه المجموعة إضافة هامة لجودة هذا الكتاب. ونقدم لهؤلاء الافراد الشكر الجزيل لما ساهموا به، وهم :

ترانس ج. بوير، شركة ميركا نتيل ترست، سانت لويس ميسورى.

الاسـتـاذ/هـولـيـس لاتـيمر كلية ثارانت كونتى المتوسطة، هرست تكساس. ف. أرثر أولس مختبرات شركة دانج لويل.

الدكتور/بلير ستيفنسن مؤسسة بيجاسوس بيسس للبرمجيات ريتشاردسون تكساس.

بالإضافة إلى عملية المراجعة أثناء التطوير فقد تم تقويم نهائى للمحتويات بصورة مـسـتـقـلة بواسطة مؤسسة إدارة معالجة البيانات عن طريق الأفراد التالين والذين نثنى على إضافاتهم :

الدكتور/كولمان فورر، رئيس كلية كولمان المتوسطة، ، سان دييجو، كاليفورنيا.

الدكتور/بيفيرلى ب. مادرون، شركة تكساس للمعدات، دالاس، تكساس.

ستان بيرسفيلد، الخدمة العامة لإنديانا، بلينعلد، أفرسان.

وتـقـدم - بـالإضـافـة إلى ذلك - باقة شكر خاصة إلى ف. آثر أوولز الذى ساهم فى تطوير بعض الأساليب التى جعلت محتويات هذا الكتاب مميزة.

القســـم الأول

□

نظــرة عــامة

القسم الأول

نظــرة عــامة

الغــرض

صمم الفصلان الأولان فى هذا الجزء التمهيدى لبناء مفهوم يتضمن كلامن الاحتياج لأسلوب رسمى لتطوير النظم وطريقة لتطوير النظم.

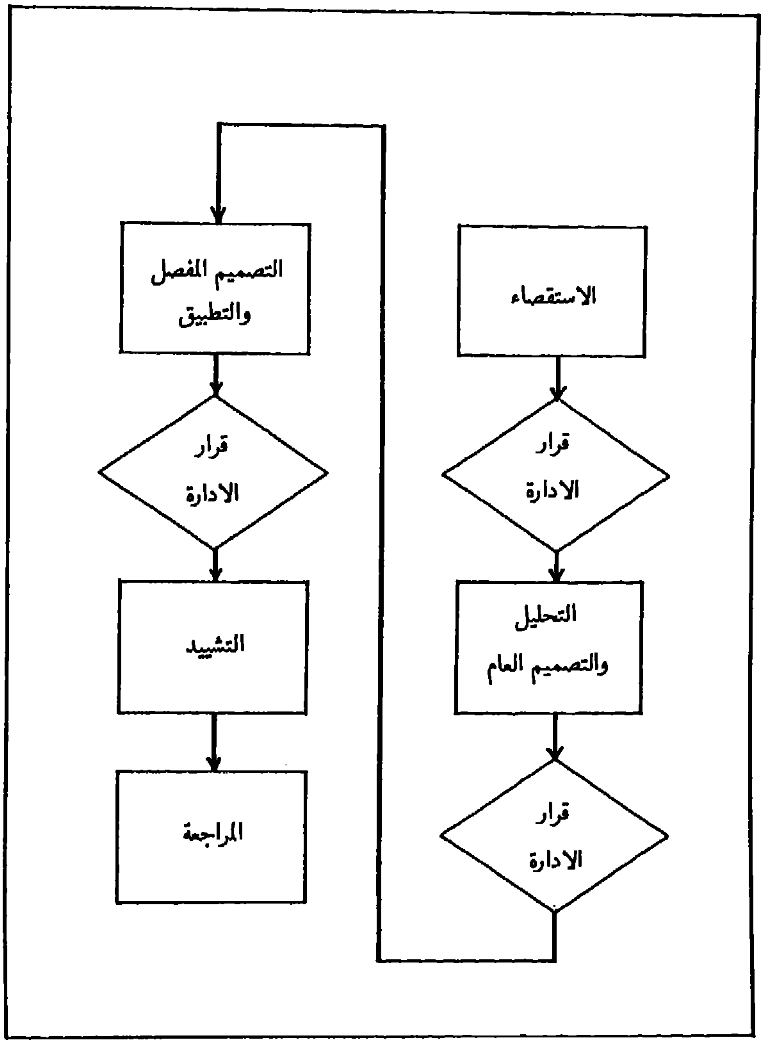
ويعين الفصل الأول بعض التعريفات الأساسية لما تعنية النظم وكيفية تطويرها. كما يصف هذا الفصل أيضاً البيئة التى ستتطور فيها النظم.

أما الفصل الثانى فيقدم طريقة لتطوير النظم تعرف بدورة حياة تطوير النظم. وتوفر دورة حياة تطوير النظم وسيلة لإدارة العمليات المعقدة بتقسيمها إلى مجموعات متتالية من الأطوار والنشاطات ذات منتجات وأهداف جيدة التعريف. وتمثل الأطوار الخمسة لدورة الحياة بيانيا فى شكل (أ ــ ١).

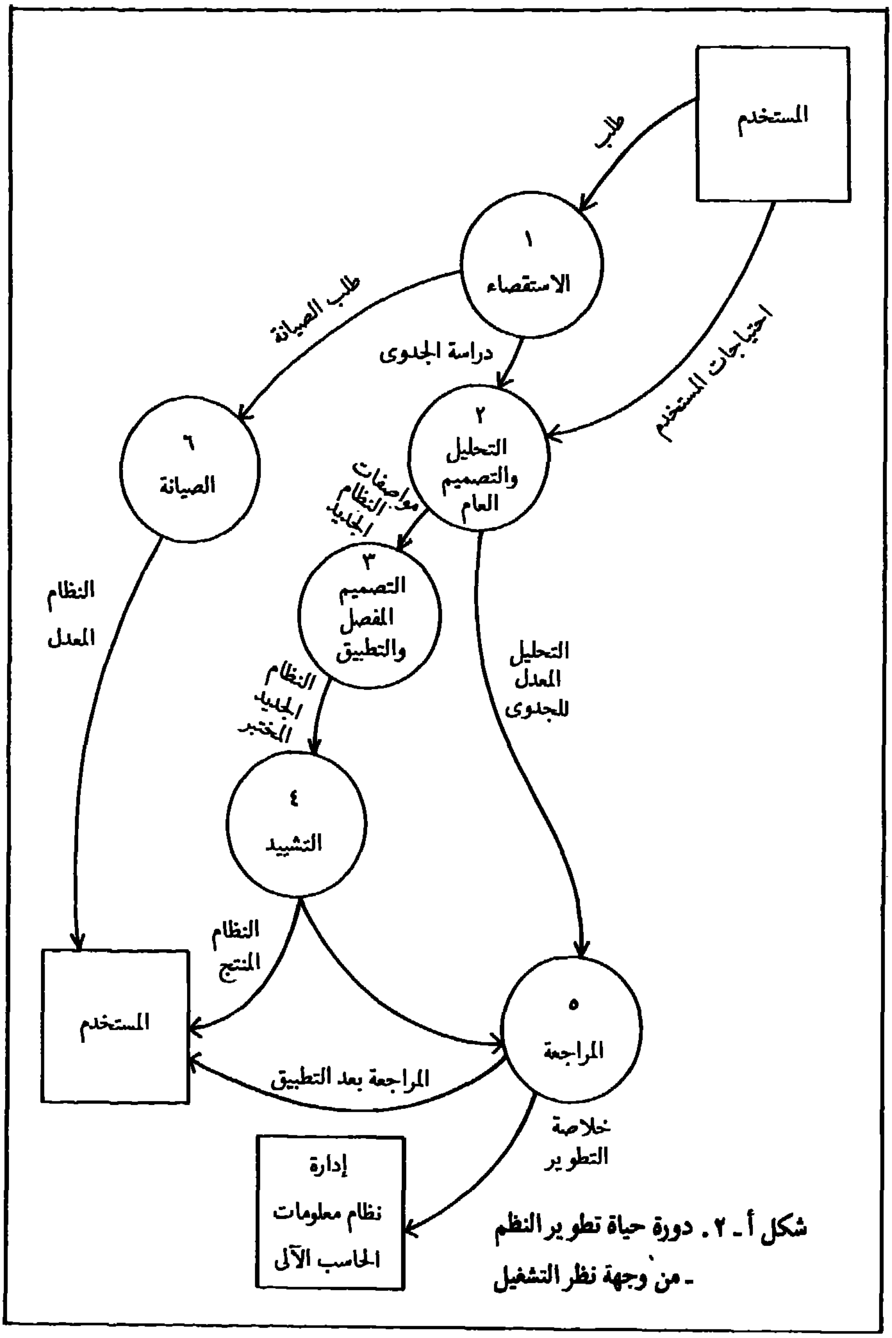
وفى الفصل الثانى أيضاً، تُناقش العلاقات بين أطوار دورة حياة تطوير النظم وتدفق المعلومات الذى يحدث فى إطار مشروع تطوير النظم. وتُمثل هذه الظواهر بالرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات بالشكل (أ ـ ٢).

الإنجــــازات

عند تكملة عملك فى هذا الجزء من الكتاب، يجب أن تتكون لديك الخلفيات الضرورية للتقدم فى دراسة خاصة لنشاطات تطوير النظم، ولبناء مهاراتك من خلال مجموعة الفصول التالية المصممة لكى تساعد على بناء مهارات تحليل النظم.



شكل أ ـ ١ . دورة حياة تطوير النظم ـ من وجهة نظر التحكم والرقابة



شكل أ - ٢ . دورة حياة تطوير النظم
- من وجهة نظر التشغيل

الفصـــل ١

بيئة تطوير النظم

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل، يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلي :

- تعريف مصطلحات النظام والنظام الفرعى وشرح أوجه التشابة والاختلاف بينهما.
- وصف دور هياكل التنظيم كتطبيقات لنظم العمل.
- وصف دور المعلومات كقوة تكامل داخل المؤسسات وكمورد وثروة للمؤسسة.
- وصف وظائف وأهداف ثلاثة أنواع من نظم معلومات الحاسب :
  - معالجة البيانات، وإدارة المعلومات، ومساندة اتخاذ القرار ــ بجانب العلاقات بين هذه النظم.
- التعرف على أجراء نظم المعلومات ووصفها بماقى ذلك الإدخال، والمعالجة، والإخراج، والتغذية الخلفية، والرقابة، والضبط.
- وصف طرق وقيمة منهج النظم ككل لحل مشكلة.
- تعريف ووصف الأهداف والقيمة الخاصة بتحليل النظم.

النظم والنظم الفرعية

يختص هذا الكتاب بنظم معلومات الحاسب الآلى. وتتعامل موضوعاته المختلفة مع تحليل وتصميم وتطوير نظم معلومات الحاسب. وعليه فإن التعرف على ماهية نظم معلومات الحاسب هى خير بداية هنا.

تعريف النظام

يعتبر النظام، كتعريف عام، هو أي مجموعة من المكونات المتفاعلة ذات العلاقة المتبادلة فيما بينها والتي تعمل مع بعضها كوحدة واحدة للحصول على نتائج محددة. وتعتمد المكونات أو العناصر التي تكون نظاما ما، على بعضها البعض بشكل كبير، فإذا أثرت أفعال أو حالات على أحد العناصر فإنها تؤثر على جميع العناصر الأخرى بداخل النظام. والنظام الفعال هو النظام المتعاون، وهذا يعني ببساطة أنه عندما يعمل النظام كما ينبغي فإنه يعطي نتائج ذات قيمة تفوق مجموع القيم المنتجة بواسطة أجزائه الفردية كل على حده.

طرق التعرف على النظم

تقع طرق التعرف على النظم في محيط وجهة نظر وخبرة الملاحظ المتمرس. وللإيضاح فإن الأرض والشمس يمكن رؤيتهما كوحدتين منفصلتين. ومع ذلك فإن الشخص، ذا القدرة على رؤية الأشياء كنظم، يلاحظ أن الأرض تعتمد على الشمس لكي تحصل على الحرارة والضوء وخصائص أخرى لا تستطيع الأرض بدونها أن تتواجد بهيئتها الحالية. وعليه فإن الأرض والشمس يمكن اعتبارهما كعناصر نظام واحد. والشمس بدورها لها علاقة مشابهة بعطارد وفينوس والكواكب الأخرى. و بالتالي فإن الأرض يمكن رؤيتها كأحد مكونات أو عناصر النظام الشمسي.

ويمكن تعريف أو تصنيف النظام الشمسي كمنظام حسي طبيعي. والطبيعة البشرية أو الجنس البشري، والذي يعتبر جزءاً من استمرار هذا النظام، هي بدورها جزء ممايمكن تعريفه بالنظام الحيوي للأرض. و بالقدرة المناسبة على رؤية الأشياء في مكانها الصحيح فإن النظام الحيوي يرتبط بنظام علم الأحياء و يعتمد عليه. ومايراد قوله هنا هو أن النظم تبنى على علاقات وعلى التفهم بأن النشاطات المعقدة تعتمد على بعضها البعض.

والشيء نفسه صحيح بالنسبة للأنواع الأخرى من النظم. وعلى سبيل المثال فإنه بجانب النظم الطبيعية مثل التى ذكرت اعلاه، فإنه يوجد ايضاً كثير من النظم الموضوعة بواسطة الإنسان. ومن الممكن التفكير فى هذه النظم على أنها نظرية أو حسية. وتعتبر كل من اللغات ونظم الاعداد (الرياضيات) ونظم الفكر (الفلسفة) ونظم المنطق (الأنظمة القانونية) أمثلة من النظم النظرية. ويمكن أن تأخذ النظم الحسية هيئات عديدة. فتوجد النظم الميكانيكية مثل السيارات والقطارات والطائرات. وتوجد النظم الاجتماعية المبنية على الجغرافيا أو التراث (المدن والولايات والدول). كما توجد النظم التنظيمية التى تنقسم عادة تبعا للقطاعات العامة أو الخاصة.

و يتناسب ظهور مشروعات الأعمال مع الصورة فى هذا المقام. فيتكون مشروع الأعمال، كنظام، من الأفراد والتسهيلات والأجهزة والمعدات والمواد وطرق العمل التى تتفاعل مع بعضها لكى توفر السلع والخدمات.

تعريف النظم الفرعية

يمكن أن يكون لدى النظم الفردية درجات ومستويات مختلفة من التعقيد. وكلما أصبحت النظم أكثر تعقيداً، كلما أمكن تعريف مجموعة من النظم الصغيرة بداخل نظم أكبر. وتعرف هذه النظم الصغيرة "بالنظم الفرعية" للنظم المحتوية لها. ويحتوى النظام الفرعى بالتالى على عناصره المتفاعله التى تعمل مع بعضها لإنتاج منتجات نهائية مُعرفة. ومن ناحية أخرى فإن هذه المنتجات النهائية لها علاقة بل وتصبح جزءاً من النتيجة المنتجة من النظام الأكبر، الذى يعتبر النظام الفرعى جزءاً منه. وعلى ذلك فإن كلا من النظم الفرعية ومنتجاتها تصبح جزءاً من النظم الكلية الأكثر تعقيداً.

العلاقات بين النظم والنظم الفرعية

تعرف النظم الفرعية بالعلاقات القائمة بداخل النظم الأكبر. فعلى سبيل المثال،

تعتبر العائلة نظاما اجتماعيا قائما بذاته. ولكن العائلة تعتبر ايضاً نظاما فرعيا من المحيط المجاور المحلى. والمحيط المجاور يعتبر بدوره نظاما فرعيا من وجود أكبر يسمى مجتمع الحى. والحى يعتبر نظاماً فرعيا من المدينة وهكذا.

ونفس الشيء صحيح فى مؤسسات الأعمال. وتعتبر أى مؤسسة عمل كبيرة عمليا، نظاما مركبا مكونا من عدد من النظم الفرعية. وتعرف النظم الفرعية بالطريقة التى تنظم بها المؤسسة نفسها. وتتضمن أهدافها فى العادة الانتاج والتسويق والمحاسبة والتوزيع. ولدى كل من النظم الفرعية أهداف فردية وتنتج نتائج محسوسة يمكن قياسها. ومن ناحية أخرى فان نتائج النظم الفرعية تُفيد أساسا فى المساهمة فى أهداف أو منتجات أو خدمات المؤسسة ككل.

مرة أخرى فإن التعرف والتميز بين النظم والنظم الفرعية يعتبر قدرة فى التعرف على الأشياء. فعلى سبيل المثال، يمكن اعتبار مؤسسة الأعمال الكبيرة نظاماً فرعياً من نظام كلى من نظام الاقتصاد الحر. ويمكن فى النهاية إعتبار نظام مؤسسة الأعمال الحرة نظام فرعيا من نظام إقتصادى يشتمل على عناصر نظم فرعية حكومية واجتماعية أخرى.

نظم الأعمال ونظم المعلومات

تقع طرق التعرف على أى نظام - بما فى ذلك نظم الأعمال - فى مقدرة الأفراد الناظرين إليه، على التعرف على الاشياء ووضعها فى إطارها الصحيح. ويمكن التعرف على نظم الأعمال من خلال التنظيم لهذا العمل. وعلى ذلك فإن الهيكل التنظيمى لنظام الأعمال يعطينا القدرة على التميز الأساسى لإدارته للنظم الفرعية المكونة له. وتعتبر الخريطة التنظيمية تمثيلا بيانيا يمكننا بواسطته التعرف على النظم الفرعية المكونة له كما تعطينا تصوراً لعلاقاتها.

وتمثل الخريطة التنظيمية الجزئية، الموضحة بالشكل (١ ـ ١)، الدلالات النموذجية للقسم وخطوط الصلاحية والمسئولية والتبليغ للتنظيم الكبير. و بالنظر لهذه الخريطة يتضح أن الأفراد ينتمون إلى الأقسام المختلفة تبعا لمعايير معينة. وتحتوى هذه المعايير على إعتبارات معينة مثل الوظيفة المؤداة والعملية المتضمنة والعلاقات مع العملاء والحدود الجغرافية والمنتجات المنتجة والخدمات المقدمة. ويختلف وزن المعيار فى بناء هيا كل نظم الأعمال مع نوع وطبيعة المؤسسة المستخدمة فيه بالإضافة إلى خلفية إدارتها العليا.

واثناء عملية التعرف على النظم الفرعية بداخل مؤسسة ما وتمثيلها بيانيا، يبحث المديرون نتائج عديدة هامة تشتمل على :

- تصنيف الناس تبعا لعلاقات التشغيل ونظم فرعية وظيفية، يؤدون مهامهم من خلالها. و يطلق على النظم الفرعية المعرفة بأقسام المؤسسة. وعليه فإن عملية تقسيم المؤسسة إلى أقسام هى طريقة إدارية لتأسيس النظم الفرعية التى تبنى هو ية النظام ككل.
- أثناء عملية تعريف الأقسام أو التصنيفات الأخرى التنظيمية، تعين الإدارة أيضاً العلاقات بدلالة الصلاحية والمسئولية لأداء الواجبات بداخل النظم الفرعية ولتسليم النتائج النهائية لهذه النظم الفرعية.
- إن عمليات التعرف على الصلاحيات والمسئوليات تستخدم ـ فى حد ذاتها ـ كأساس لإعداد مسئوليات العمل وتدفقات العمل فى اطار مؤسسة ما. وتخدم تدفقات العمل هذه مع تعريفات واجباتها فى تعيين طرق وإجراءات تجميع كل من الأفراد والأجهزة والمواد والموارد الأخرى مع بعضها وتوجيهها لإنتاج سلع وخدمات المنتج النهائى لهذه المؤسسة.

المعلومات كقوة تكامل

يتكون أى نظام معقد أو أى هيكل تنظيمى مستخدم فى تطبيق نظام معقد ما ـ مثل

النظام ذى كينونة الأعمال - من أجزاء ذات علاقات تبادلية فيمابينها وتعمل مع بعضها. وجوهر العلاقات المتبادلة بين أجزاء النظام هى المشاركة فى الموارد المستخدمة. وتعتبر المعلومات إحدى الموارد التى يجب على النظم القابلة للتطبيق أن تشارك عناصرها فيها.

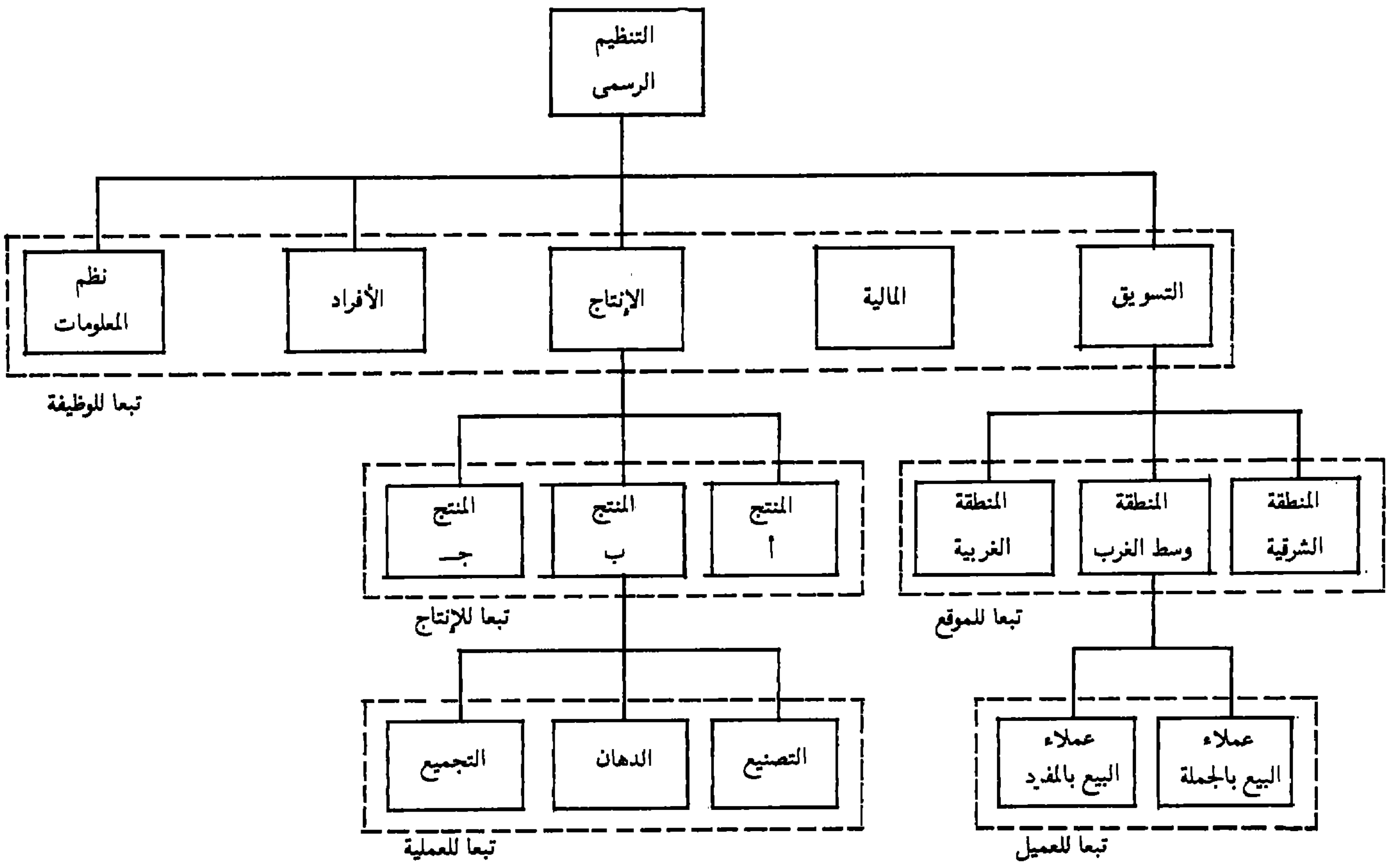
وتعتبر المعلومات من الموارد الأساسية لأى نظام وظيفى يوصل إلى نتائج مخططة. وعليه فإنه يجب على أى نظام وظيفى بداخل أى مؤسسة أن يتضمن طرق وإجراءات تطوير وتوصيل المعلومات. وهذا يعرف بنظام المعلومات.

وتتكون هيئة نظام المعلومات من خلال التوظيف المنسق لكل من الأفراد، والأجهزة، والاجراءات، والبيانات، والموارد الأخرى لتوفير معلومات متجانسة ودقيقة يعتمد عليها. وبالتأثير فإن النظام التنظيمى يرتبط بعضه البعض بعناصر معلوماته. وبتفسير آخر، فإنه يمكن رؤية المعلومات كوسيط رابط يسمح للنظم بالعمل بترابط. ولكون المعلومات أداة عامة لعمل أى مؤسسة فإن نظم المعلومات لا تقتصر على داخل الأقسام الفردية. بل بالأحرى تتجه نظم المعلومات إلى إشراك أفراد فى أجزاء متعددة من تنظيم مامتخطية الحدود التى بين الأقسام.

أنواع نظم المعلومات

توجد الحاجة للمعلومات فى مؤسسات الأعمال فى عدد من المستويات التنظيمية. إن الحاجة للدعم بالمعلومات توجد على مستوى التحكم فى عمليات تشغيل الأعمال يوما بيوم، وفى سير الإدارة، وأيضاً فى التخطيط الاستراتيجى لما سيكون عليه شكل المؤسسة فى المستقبل. وبمرور الأعوام، تطور كل من المستويات المختلفة فى احتياج المعلومات، الوسائل الخاصة بها لتوصيل المعلومات. وتطبق ثلاثة أنواع شديدة الترابط من نظم معالجة المعلومات لكى تفى بمجالات معينة لاحتياج الإدارة :

شكل ١ ـ ١ الخارطة الهيكلية للمؤسسة موضحة تقسيم نظم الأعمال إلى نظم فرعية



- تتم رقابات التشغيل على نشاطات المؤسسات المنفذة بصورة يومية بواسطة نظم معالجة البيانات.
- تطبيق الرقابة الإدارية على الوظائف المستمرة لمشروع أعمال بمساعدة نظم المعلومات الإدارية.
- يدعم التخطيط الاستراتيجى بواسطة نتائج نظم مساندة القرار.

نظم معالجة البيانات : يساند هذا النوع من نظام المعلومات النظم الفرعية الوظيفية لمؤسسة الأعمال. و يكون التوكيد على كل من : الاحتفاظ بالسجل - وتسجيل التفصيلات الأساسية للتشغيل - وإنتاج ورق العمل المرافق للمعاملات.

وعليه فإن نظم معالجة البيانات تتعلق بالواجبات التى هى مثل استخراج الفواتير، وإنتاج وثائق الشحن، وإعداد قوائم الرواتب، وابتكار وثائق أخرى تندمج مع تدفقات العمل للنظم الفرعية التنظيمية.

وللإيضاح، فإن قائمة الحساب المجهزة نتيجة لطلب العميل، تخدم فى إعطاء الأمر بنقل السلع من المستودع، وفى وضع خطط التصنيع وتوفير المطلوب من المواد لسد النقص فى السلع، وفى دفع حوافز المبيعات، وفى تجميع فواتير الحساب من العملاء، الخ... ويخدم تدفق المعلومات الممثل فى البيانات المجمعة والنتائج المستخرجة، فى ربط جميع الوظائف المرتبطة والمشاركة فى السير الطبيعى لمشروع الأعمال.

ويحتوى نظام معالجة البيانات على العمليات الأساسية لمعالجة البيانات، ثم يقوم بإنتاج الوثائق والمعلومات المستخرجة الضرورية لهذه الدعامة. و بالإضافة إلى ذلك، يقوم نظام معالجة البيانات بإنتاج ملفات المعلومات التى تساند بدورها الوظيفة الإدارية والتخطيطية لمشروع العمل. وكجوهر الموضوع فإنه يمكن للمعلومات المنتجة من عملية معالجة البيانات الخاصة بالمعاملات التجارية أن تخدم فى إنشاء قاعدة معلومات للوظائف المتكاملة للمشروع.

نظم المعلومات الادارية : بالرغم من أن مخرجات نظام معالجة البيانات مستقلة ومتكاملة إلا أنها تعتبر مكونات أساسية لنظام المعلومات الادارية.

وفى الأساس فإن نظام المعلومات الإدارية يشتمل على الاجراءات المستخدمة فى مراجعة النتائج اليومية للعمليات، وفى لفت الانتباه للحالات التى تحتاج إلى قرارات واهتمام خاص. مع العلم بأن ٩٠ فى المائة أو أكثر من العمليات اليومية لاى تنظيم تتم بطريقة روتينية. وطالما أن الأمور تسير بطريقة طبيعية فإنه لايلزم وجود لفت انتباه إدارى خاص.

وعلى سبيل المثال، فإنه من المعتاد تعيين قيود على كمية المخزون للسلع المحتفظ بها فى المستوع. والوضع الطبيعى أنه يوجد طالما أن كمية المخزون لكل بند باقية بين الحد الأقصى والحد الأدنى المحددتين. افترض أن لدى إحدى المؤسسات الكبيرة مليون بند منفصلة فى المستودع، وفى لحظة ما كانت ٩٧٠٠٠٠ من هذه البنود تقع فى الحدود الطبيعية للإمداد. فإذا قام المشترون بداخل المؤسسة بعمل مراجعة للمعلومات الخاصة بالبنود ذات الأغلبية الكبيرة فى إطار الحد الطبيعى، فإن ذلك يكون استهلاكا ضخما للوقت. أما إذا ركز المشترون انتباههم فى ثلاثة بالمائة من البنود التى لا تقع فى الحد الطبيعى، فإن الكفاءة تكون أكثر بمراحل. وتستغل نظم المعلومات الإدارية قوة الحاسبات الآلية فى مراجعة سجلات المعلومات على أساس محتويات بياناتها. و يعد المديرون المعايير والحدود التى تفصل بين الأوضاع الطبيعية والأوضاع التى تحتاج إلى إنتباه. و يلفت النظام إنتباه الإدارة لهذه الأوضاع المستثناة التى تتطلب تدخّل الإنسان واتخاذ القرار.

و بجانب القدرة على تبليغ الإستثناء، فإن نظام المعلومات الإدارية يوفر مصدرا للاجابة على أسئلة الإدارة بخصوص وضع مشروع الأعمال. ومن الممكن إستخدام ملفات نظام المعلومات الإدارية فى تطوير الاستجابات لطلبات المعلومات عن الأقسام

الفردية المختلفة للمؤسسة مثل تكلفة المواد أو مبيعات خطوط الإنتاج أو متطلبات معلومات إدارية أخرى. وقدرة نظام المعلومات الإدارية على تلخيص المعلومات لمساعدة المديرين فى الوصول السريع والدقيق للمدلول الذى يحتاجون إليه، هى إضافة لقيمة هذا النوع من النظم.

وعلى ذلك فإن نظم معالجة البيانات تقدم معلومات مفصلة، بينما تقدم نظم المعلومات الإدارية معلومات مختارة من خلال عمليات معالجة أخرى للمعلومات المفصلة. وتتضمن العلاقة بين النظم عمليات معالجة أخرى لإضافة قيمة للمعلومات لأغراض الإدارة التنظيمية.

نظم دعم القرار: تركز كل من نظم معالجة البيانات ونظم المعلومات الإدارية على الوظائف الخاصة بمؤسسة عاملة، مثلما توجد فى الواقع. وتعتبر كل من هذه النظم بعدا هاما للإدارة. أما البعد الثالث الهام للإدارة فيقع فى النظر إلى الأمام لوضع أهداف طويلة المدى، ولتصور وتخطيط الهيكل والوظائف الخاصة بكينونة مشروع الأعمال فى المستقبل. و يستخدم هذا البعد التخطيطى للإدارة معلومات منتجة بواسطة نظم دعم القرار.

وتستخدم نظم دعم القرار نتائج عمليات كل من نظم معالجة البيانات ونظم المعلومات الإدارية. و بالاضافة إلى ذلك فإنه من الممكن جلب بيانات أخرى من مصادر خارجية. وعلى سبيل المثال، فإنه بالإضافة إلى البيانات المستخدمة فى عمليات الشركة الكفيلة، تقوم نظم دعم القرار بدمجها إلى ملفات المعلومات الخاصة بكل من حالة الاقتصاد ونصيب الشركة فى السوق والسياسات الحكومية وقدرات الشركة المستقبلية. ويمكن لنظام دعم القرار، بمعرفته لهذه العناصر من البيانات، أن ينظر إلى الأمام ويخطط نتائج التشغيل على أساس أحوال معطاه ومجهزة بواسطة المخططين. وعليه

فيصبح نظام دعم القرار أداة لإنتاج نموذج محاكاة للحالة المستقبلية للمشروع التجارى على أساس مجموعة من الافتراضات أو الأوضاع المجهزة بواسطة المديرين.

نظم معلومات الحاسب: تقع جميع هذه النظم الفرعية ذات العلاقات المتبادلة - نظم معالجة البيانات، ونظم المعلومات الإدارية، ونظم دعم القرار - بداخل قدرات نظم كلية تعرف بنظام معلومات الحاسب. والتعريف المستخدم لهذا الإصطلاح من خلال هذا الكتاب هو كالتالى: يعرف نظام معلومات الحاسب بأنه النظام الكلى الذى يتضمن استخدام الحاسبات و يشمل جميع عمليات معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسب وتحكم أداء وضبط عمل الأفراد بداخل المؤسسة.

الأهداف التنظيمية ونظم المعلومات:

تُبنى خطط المؤسسة لإنجاز كل أهداف وأغراض وجود كل مكون من مكوناتها. فقد تتفاوت بشدة هذه الخطط وهياكلها التطبيقية تبعا لأهداف الإدارة. فقد تجتهد بعض المناهج التنظيمية للوصول إلى حدود ربحية مطلوبة للإستثمارات. وربما تركز مناهج أخرى على زيادة نصيبها فى السوق أو حجم مبيعاتها كمعيار. بينما تتخذ مناهج أخرى أهداف اجتماعية كجزء من فلسفتها التجارية وخطتها التنظيمية. وعلى الرغم من ذلك يجب، فى جميع الحالات، أن يكون لدى المؤسسة الفعالة فكرة واضحة عما يجب انجازه فى داخل إطار زمنى معين. وتمثل هذه الإنجازات مقياس النجاح المطبق فى أداء المؤسسة. وعلى ضوء هذا، يصبح الهيكل التنظيمى خطة للوصول إلى أهداف وأغراض المؤسسة وحيث أن العناصر المختلفة لمؤسسة الأعمال تتكامل وتتناسق بواسطة المعلومات، فإن نظام معلومات المؤسسة يطبق الخطة التنظيمية. وعليه فإن نظام المعلومات يتواجد أساسا لكى يعزز أهداف المؤسسة ولكى يتفق مع الأغراض التى تسهم فى إنجاز هذه الأهداف.

وتعمل تكنولوجيا نظم المعلومات على أن يكون انجاز الأهداف التنظيمية ممكنا. وعلى الرغم من ذلك يمكن، فى نفس الوقت، أن تحجب التكنولوجيا العلاقات الأساسية بين موارد المعلومات وأغراض المؤسسة. ويمكن أن تنتج طرق الحل على الحاسب درجة من التعقيد تلقى ظلا وحجابا على قيمة المعلومات وعلى الغرض الذى طورت من أجله وذلك بالنسبة للاشخاص الذين لا يستوعبون تكنولوجيا الحاسب. وعلى ذلك يجب تجنب هذا الموقف بحذر. ويجب أن لاننسى أن الغرض من نظام المعلومات هو المساعدة فى إنجاز الأهداف والأغراض التنظيمية ويمكن للتكنولوجيا أن تساهم فى تحقيق هذا الغرض أو الابتعاد عنه. ويجب أن ينصب الاهتمام الأكبر بالنسبة للمديرين التجاريين ولمستخدمى البيانات على قدرة نظم المعلومات فى تحقيق أهداف المؤسسة.

مكونات نظم المعلومات :

تؤدى جميع نظم المعلومات واجبات أساسية محددة، بصرف النظر عن استخدامها للحاسبات أو عدم استخدامها. وتجمع النظم من ترتيب هذه الواجبات أو الوظائف فى عمليات معالجة متتالية.

و يتكون أى نظام معلومات من العناصر الأساسية التالية :

- **المدخلات :** وتتكون من البيانات التى تخدم عملية المعالجة كمادة أولية أو التى تعمل على بدء خطوات عملية المعالجة.
- **عملية المعالجة :** وهى تحتوى على النشاطات التى تحول البيانات المدخلة إلى معلومات مفيدة.
- **المخرجات :** وهى المنتج أو النتيجة من عملية المعالجة. والمخرجات إما أن توصل إلى أفراد معينين بحاجة للمعلومات ولديهم الصلاحية لإستعمالها، أو تدمج فى ملفات لإستخدامها والرجوع إليها فيما بعد.

- **التغذية الخلفية** :وهى مخرجات خاصة التصميم تستعمل للتحقق من النتائج والتحكم فى جودتها وتقويمها.

الرقابة : وهى تحتوى على أى دالة تقوم بالتغذية الخلفية للنظام لتحديد ما إذا كان الأداء يتوافق مع التوقعات.

الضوابط : وهى منتجات عملية الرقابة التى تعيد مدخلات النظام أو عملية المعالجة إلى خط التوقعات.

وتعمل جميع عناصر النظم هذه فى انسجام، كما هو مبينا فى شكل (١ - ٢)، لتحويل البيانات المدخلة إلى معلومات مخرجة والإحتفاظ بعملية معالجة النظام فى مستويات مقبولة من الجودة.

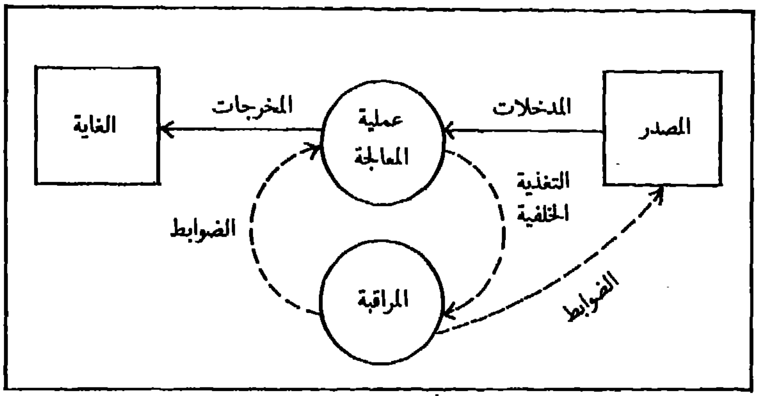
وكمثال لنظام المعلومات فى قطاع الأعمال المحتوى على جميع هذه العناصر، إعتبر نظام تجهيز الفواتير فى مرافق الخدمات. فيسجل مثلا التيار الكهربائى المستخدم فى المنازل والتسهيلات التجارية فى عدادات. وتقرأ هذه العدادات على فترات، شهريا مثلا، بواسطة أفراد يقيدون القراءات الحالية فى دفاتر خاصة. وتصبح هذه البيانات مدخلات لعملية إنتاج الفواتير الشهرية (مخرجات) التى ترسل إلى العملاء لمطالبتهم بدفع القيمة. والتغذية الخلفية تتوفر فى قوائم الحسابات المتأخرة الدفع أى فى تقارير بأسماء العملاء الذين لم يسددوا حساباتهم. وتقوم عملية الرقابة بإنتاج إنذارات (ضوابط) قطع خدمات التيار الكهربائى عن العملاء وإعلانهم بأن الخدمات ستقطع مالم تسدد الفواتير. والغرض من إنذارات القطع هو إعادة عملية معالجة النظام إلى خط التوقعات. ويمثل التدفق فى عملية معالجة نظام فواتير الكهرباء فى شكل (١ - ٣).

منهجية النظام ككل

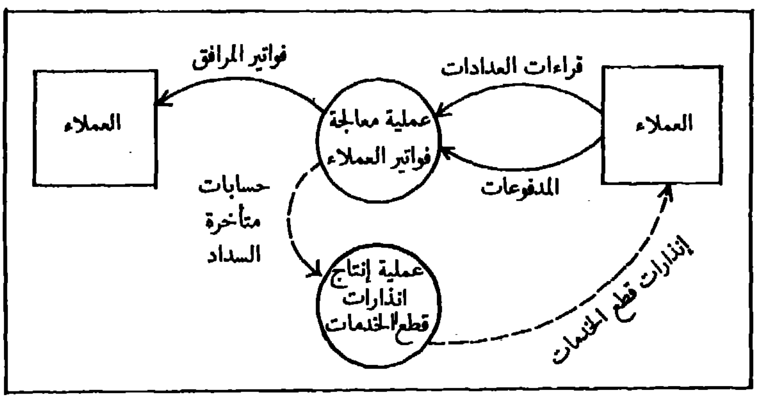
تعرّف منهجية النظام ككل بأنه القدرة على رؤية الأشياء أو طريقة للتعرف ورؤية

الأعمال المعقدة ذات العلاقات المتبادلة كعناصر تكاملية للنظم. وعلى الرغم من وجود أهمية للأجزاء الفردية للنظام، إلا أن التشديد يكون على تكامل المكونات لإنتاج المنتجات النهائية للنظم نفسها.

ونتيجة لطريقة رؤية المكونات أو العناصر كأجزاء من الكل المتكامل فإن منهجية النظام ككل توفر طريقة فعالة لتحليل ولتطوير الحلول للمشكلات المعقدة.



شكل ١ - ٢ تخطيط العملية مبينا التفاعل بين عناصر النظام



شكل ١ - ٣ تدفق عملية معالجة النظام الذى يصدر فواتير خدمة الكهرباء

مواصفات منهجية النظام ككل

تعتبر منهجية النظام ككل فعالة فى حل المشكلة نتيجة لطبيعة التفكير التى يعززها. وإذا استخدم منهج النظام ككل فإن مجهودات حل المشكلة تنظم فى البداية ثم تقسم إلى نماذج منطقية للتحليل والحل.

وتنظم عناصر المشكلة فى منهج النظام ككل تبعا للتسلسل الهرمى لوظيفتها. ولتعيين تسلسل هرمى ما، يجب أن تراجع المشكلة كلها (وهى عادة تكون معقدة جدا لكى تفهم ككل) ثم تقسم إلى مجموعة متسلسلة من المشكلات الفرعية القابلة للفهم والتشغيل وذات العلاقات المميزة فيما بينها. ثم تقسم المشكلات الفرعية بدورها بالتتابع حتى تُعرّف عناصر ومكونات المشكلة ككل فى صورة وحدات قابلة للحل والفهم. وفى كل مستوى تال سفلى، يمكن رؤية مكونات المشكلة فى عزلة نسبية. ولو أنه بالإمكان الاحتفاظ بالرؤية الواضحة للمشكلة ككل بمساعدة العلاقات المعنية بواسطة الهيكل التسلسلى الهرمى.

وللإيضاح اعتبر التسلسل الهرمى المبين بالشكل ١ - ٤)، والخاص بمشكلة التأسيس الناجح لحق إمتياز فريق من محترفى كرة القدم. و يعتبر الهدف العام واضح المعالم : فكل مؤسسة تُبسّط على نحو منظم لتوفير خدمة ترفيهية ولإنتاج العائد الذى يجعل الخدمة ذات شأن لكل من الملاك والمستثمرين والموظفين. وتعتبر عملية إنزال فريق المحترفين إلى الملعب قضية تجارية متعددة الأ بعاد التى تعمل كلها مع بعضها البعض لتعزز أهداف حق الإمتياز.

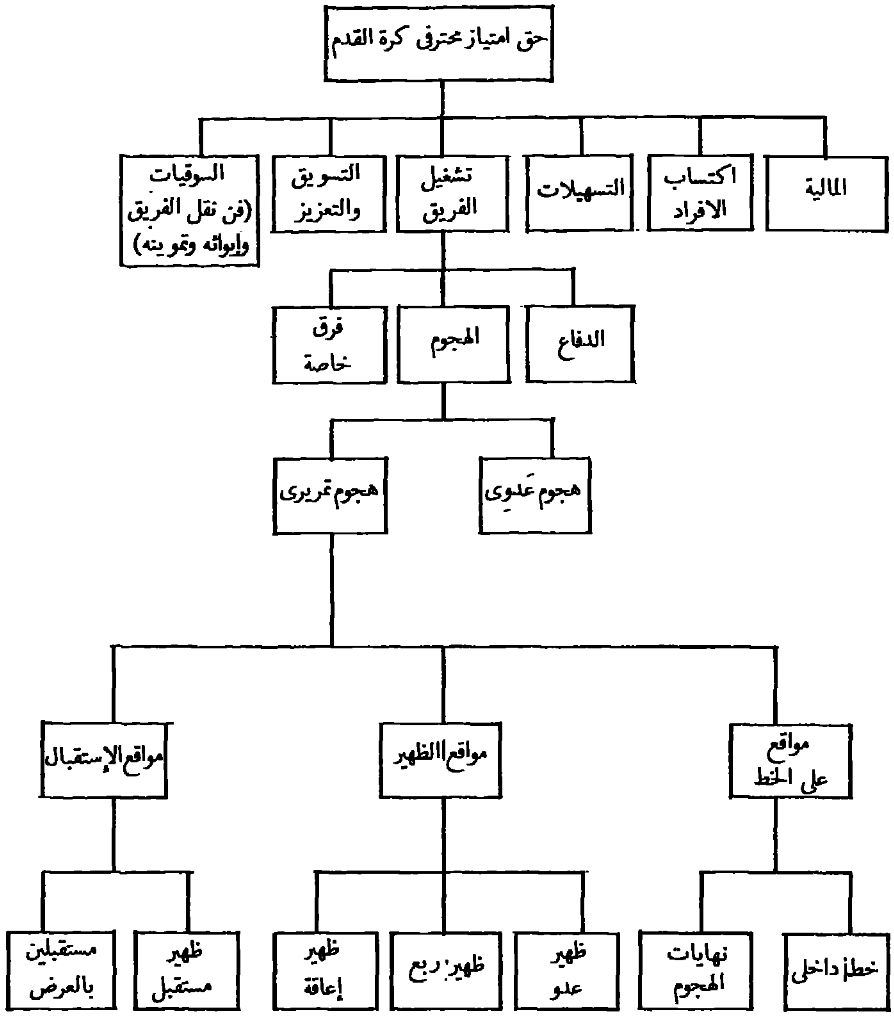
وتشمل المؤسسة (النظام) نفسها عددا من المكونات المتفاعلة (النظم الفرعية) التى لديها أغراض تسهم فى الأهداف الكلية لحق الامتياز. وعليه فتتواجد وظائف مرتبطة بالمشكلة ومتمركزة بين كل من : اكتساب الأفراد (اللاعبين)، وتشغيل الفريق (التدريب) لإنتاج فريق فائز، وتسهيلات الإدارة لجعل الملعب متاحا وجذابا،

وإعتبارات منطقية محتواه فى تجهيز الفريق بالأجهزة وتحريكه بداخل المباريات، ونشاطات التسويق والتعزيز الضرورية لملء الملعب بالعملاء الممولين، ومعاملات مالية تتكفل بتكاليف الفريق. وبذلك فان عملية تحقيق الأهداف الكلية لحق الإمتياز تعتمد على قدرة الإدارة فى تمييز وتوفير الإدراك لعدد من الأغراض المساهمة فى النظم الفرعية لحق الامتياز.

ولدى كل من النظم الفرعية الرئيسية لنظام حق إمتياز فريق من محترفى كرة القدم عالمها الخاص من المشاكل وأغراضها الخاصة. وللإيضاح اعتبر مجال عمليات تشغيل الفريق. ففريق كرة القدم هو خليط من عدة فرق متخصصة. فيوجد فريق مهاجم، وفريق مدافع، وفرق متخصصة للإرسال وأخرى لإعادة الإرسال. ولدى كل من هذه الفرق أهداف معينة تعمل على أن تتقابل مع أهداف الفرق الأخرى لتؤدى إلى الهدف الأكبر الذى هو كسب المباريات.

وحتى على المستوى الأدنى التالى فى الهيكل التسلسلى الوظيفى، ينزل إلى أرض الملعب فريق أعلى بكثير فى التخصص تبعا لأحوال مباراة خاصة، أو أماكن اللاعبين، أو نقاط قوة وضعف الخصوم. وتوجد فى كل فريق مواقع فردية (مثل رجال خط الهجوم، ومواقع الظهير، ومواقع الإستقبال) لدى كل منها أهداف خاصة فى كل لعبة. وعليه فإن هدف كل لاعب فى موقع معين يسهم فى إنجاز هدف الفريق فى كل لعبة فردية. وكل لعبه بدورها تسهم فى الوصول أو الإخفاق فى الوصول إلى أهداف الفريق فى المباراة كلها.

وبالطبع يسهم الأداء فى كل مباراة فى تحقيق أو الاخفاق فى تحقيق أهداف المباريات خلال الفصل كله. ويحدد الأداء الكلى خلال الفصل عما إذا كان حق الامتياز لديه فريق فائز أم لا. وهذا بدوره يساعد فى التحليل النهائى فى تعيين مستوى نجاح حق الامتياز بأكمله.



شكل ١ - ٤.

هيكل تسلسلى خاص بمشكلة تأسيس حق امتياز فريق محترفى كرة القدم

وتنظم مكونات نظام حق الامتياز فى تسلسل هرمى يحتوى كل مستوى فيه على وظائف يجب تأديتها مع بعضها لتعزيز أهداف المؤسسة. وتكمن قيمة هذا التسلسل الهرمى فى هذا التقسيم الوظيفى للجهد. وتتراوح مستو يات الأهداف مابين الهدف الكلى للمؤسسة و بين أهداف خاصة للاعبين بصورة فردية.

وتقع قيمة هذا المنهج التسلسلى الهرمى فى قدرة تمييز الأشياء التى تفرض على المديرين والمسئولين حل المشكلة فى التعامل مع مشاكل ذات مستو يات مختلفة فى الأفكار التجريدية. بمعنى أن الأهداف والأغراض تصاغ بحيث تزيد مستو يات التفصيل كلما اتجهنا من قمة الهيكل التسلسلى إلى قاعة ففى قمة المؤسسة، توصف الأهداف وظيفيا بدلالة المهمة الكلية. أما فى مستوى القاع، فتحدد الأهداف بوضوح إما بدلالة أفعال محددة واجبة الأداء أو نتائج محددة واجبة الحدوث.

وتكون الأهداف، على كل مستوى ولكل وظيفة، فى حدود أمكانية قدرات الشخص المكلف بتحقيقها. و يصبح التحكم فى تعقيدات إدارة مؤسسة ما أسهل من خلال الهيكل التسلسلى التجريدى. و بالرغم من ارتباط جميع المكونات التنظيمية بشكل ما، إلا أن عملية التخصيص فى الوظيفة تسمح إلى حد ما باعتبارات مستقلة لكل وظيفة.

وعليه ففى مثال تأسيس حق إمتياز محترفى كرة القدم، ليس على المالك أن يهتم بمخطط الاعاقة الخاص بخط الهجوم. ولا على رجل خط الهجوم أن يهتم ببيع البطاقات. و يعتبر مجال كل مشكلة فردية أحد اهتمامات المؤسسة ككل. وعلاوه على ذلك فإن كلا منها يمكن معاملاتها بطريقة خاصة بواسطة مكونات خاصة فى المؤسسة.

طرق حل المشكلة باستخدام منهجية النظام ككل

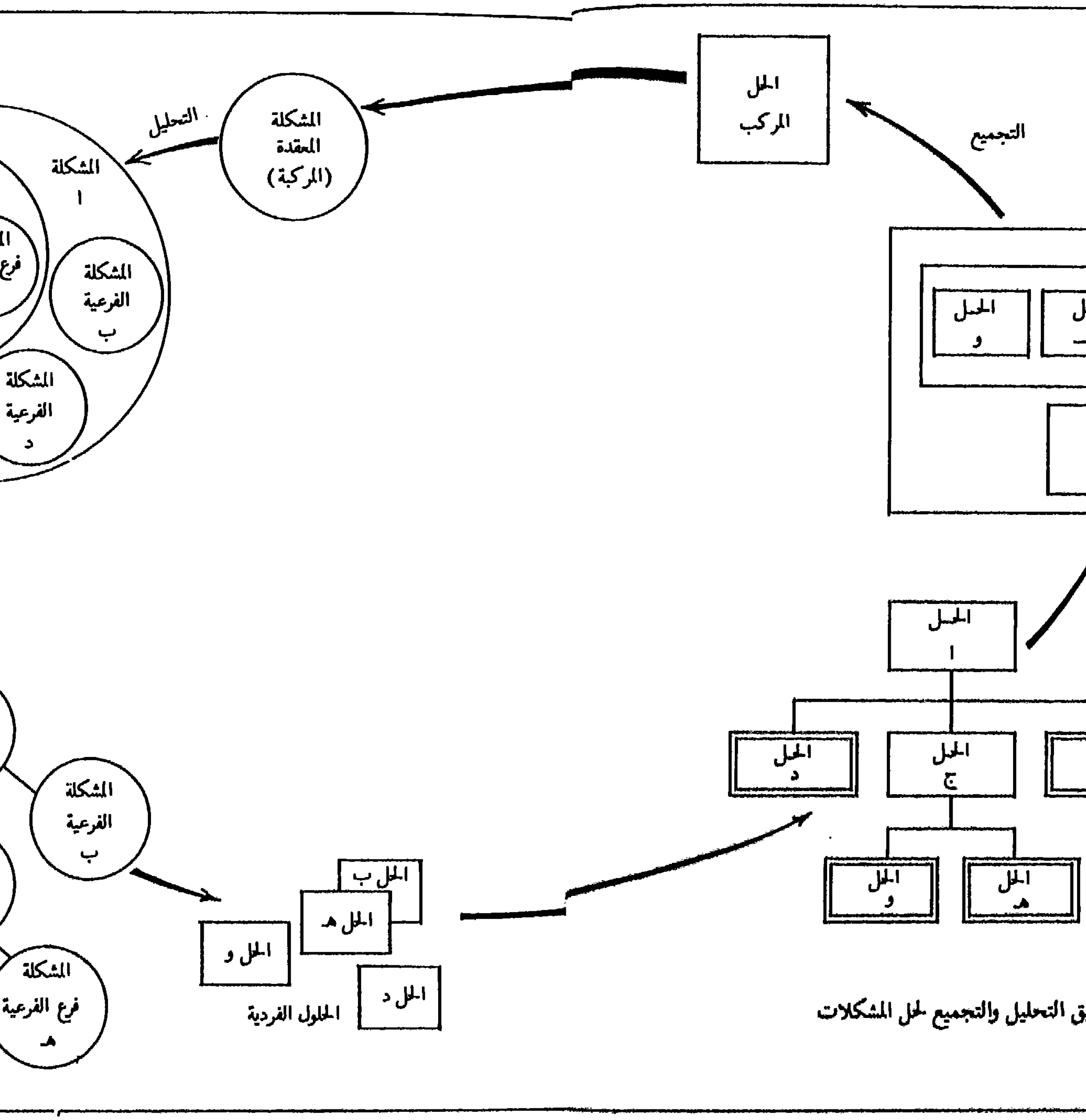
تطبيق منهجية النظام ككل لإنشاء مؤسسة على كل من طرق حل المشكلة وعملية معالجة المعلومات. ويمكن تعريف استراتيجيتين رئيسيتين لحل المشكلة هما :

● **التحليل :** تقسم، أو تجزأ، المشكلة إلى مكونات جزئية عن طريق القدرة على تمييز النظم. وتعرّف المشكلات الفرعية فى مستوى يعزز عملية الفهم ويجعل الحل ممكنا. وفى الواقع، تعزل عملية التجزئه المشكلات الفرعية وعلاقاتها مع بعضها البعض، مسهلة بذلك عملية الدراسة الفردية والحل.

● **التصميم :** توفر منهجية النظام ككل بناء لوضع جميع الأجزاء مع بعضها مكونا مجموعة وظيفية متكاملة ومرتبطة. وعندما تحل المشكلات الفرعية، تجمع الحلول فى نظام معاد بناؤه يعمل على التخلص من المشكلات الموجودة. ثم تعود مجموعة المشكلات الفرعية المحلولة مرة أخرى مع بعضها كنظام كلى محسن ومعدل.

وتعتبر عملية تطوير نظم المعلومات أسلوبا لحل المشكلة. و بغض النظر عن مواصفات الوضع، فإن المشكلة المعناة هى توفير المعلومات الصحيحة للشخص المعنى بالصورة الصحيحة فى الوقت المناسب. وهذا النوع من المشكلات يعتبر عامة معقدا جداً لكى يحل كله دفعة واحدة بواسطة فرد واحد. ومن المرجع أن يستلزم الحل برامج عديدة مختلفة تحل على الحاسب الآلى لمعالجة عدة سيول من البيانات المدخلة وإنتاج عدد من هيئات المخرجات والتغذية الخلفية. ويجب تكامل كل هذه العمليات مع وظائف الرقابة والضبط. كما يجب إنشاء أساليب تدريبية وإدارية وروتينية. وعند هذا المستوى من التعقيد، تصبح منهجية النظام ككل أساسا لتطوير نظم المعلومات.

والخطوة الأولى هى تحليل المشكلة وتقسيمها إلى أجزاء أصغر بحيث يمكن تفهمها وحلها. و بهذه الطريقة تقسم المشكلة الكبيرة إلى مستويات مفصلة متتالية من المشكلات الفرعية. وعندئذ يمكن وضع هذه المشكلات الفرعية فى مركز الإهتمام، ومعاملتها كلا على حده بدون الحيرة أو الإرتباك من محاولة التلاعب بجميع مكونات المشكلة الأصلية فى نفس الوقت. وعند التعيين الواضح لبناء الهيكل التسلسلى



ق التحليل والتجميع لحل المشكلات

للمشكلة، يمكن للشخص الذى يحل المشكلة أن يطور حلولا معزولة نسبيا للمشكلات الفرعية بدون فقد القدرة على الرؤية الكلية للأشياء.

وبمجرد تطوير حلول المشكلات الفرعية المعرّفة، تبدأ الخطوة الثانية بتجميع أو تكامل جميع مكونات الحل إلى حل كامل للمشكلة. وفى هذه المرحلة، يصبح الهيكل الهرمى التسلسلى، المعين أثناء تحليل المشكلة، نقطة إنطلاق لبناء مكونات الحل ككل متكامل. و بهذه الطريقة، تكفل منهجية النظام ككل، باستراجيتيه : التحليل والتجميع، مطابقة الحل ككل بالمشكلة الأصلية. و يوضح شكل (١ - ٥) التطبيق فى تحليل وتجميع حل المشكلات :

- أولا : تحليل المشكلة، وذلك بتقسيم المشكلة الى مكونات أجزائها أو المشكلات الفرعية.
- ثانيا :تعيين العلاقات بين المشكلات الفرعية، وتكون النتيجة هيكلا هرميا تسلسليا يعزل مكونات المشكلة و يعين العلاقات فيما بينها.
- ثالثا : تطوير الحلول لكل من المشكلات الفرعية المتعرف عليها.
- رابعا : تجميع مكونات الحل أو ربطها مع بعضها بداخل حل المشكلة ككل. وتعيد عملية التجميع هذه، بالتأثير، التسلسل الهرمي للمشكلة الاصلية حتى يطابق بناء الحل، حل المشكلة.
- خامساً وأخيراً: و يعتبر الآن التجميع البنائي التركيبي لمكونات الحل، حل كامل للمشكلة الاصلية.

تحليل النظم

إن تحليل النظم هو تطبيق منهجية النظام ككل لدراسة وحل المشكلات. وتطبق عملية تحليل النظم بداخل بيئة نظام معلومات الحاسب على مشكلات مؤسسات الاعمال التي تتطلب تطوير نظم معلومات الحاسب. وعملية تحليل النظم تجعل فهم المشكلات وتشكيل الحلول ممكنا. وعلى ذلك فإن عملية تحليل النظم هي عملية ذهنية بمعنى أنها طريقة للتفكير في المشكلة وتحليل مكوناتها و بناء الحل، وهي أيضا قدرة على رؤية الاشياء. ومنهجية النظام ككل، عند تطبيقها على مشكلات مؤسسات الاعمال، هي رؤية المؤسسة نفسها كنظام، وتحليل اهدافها وأغراضها، وتفهم استخدامات المعلومات التي ستكون المنتج النهائي لحل المشكلة. ورؤية المشكلة من خلال قدرة مستخدم المعلومات على رؤية الاشياء هي بعد جوهري لعملية تحليل النظم.

توفر عملية تحليل النظم مجموعة من الاستراتيجيات والاساليب للتعامل مع مشكلات معقدة مرتكزة على طرق تقسيم هرمية تسلسليةمطبقة من خلال مستويات تجريدية مختلفة وذلك لتحليل المشكلات وتجميع الحلول. وتُدعم عملية تحليل النظم بواسطة وسائل بيانية وسردية تطور لتسهيل العملية وتوثيق منهجها بطريقة منظمة. و يناقش علم المنهج هذا في الفصل السادس.

وفي حقل نظام معلومات الحاسب، تُعزي عملية تحليل النظم الى نوع معين من تخصيص العمل. وعملية تحليل النظم هي واجب محلل النظم المتخصص في حل المشكلة والذي يعطي القدرة المنظمة على رؤية الاشياء لتحليل احتياجات عملية معالجة المعلومات، ولتصميم وتطوير حلول هذه المشكلات بواسطة الحاسب الالي. و يوظف محللو النظم عادة في وظيفة أو قسم أو مجموعة نظم معلومات الحاسب بداخل المؤسسة. وأصبحت الحاسبات وافية الاهمية وخاصة في المؤسسات الكبيرة حيث اصبحت مكونات تكاملية للهيكل التنظيمي لشركاتهم.

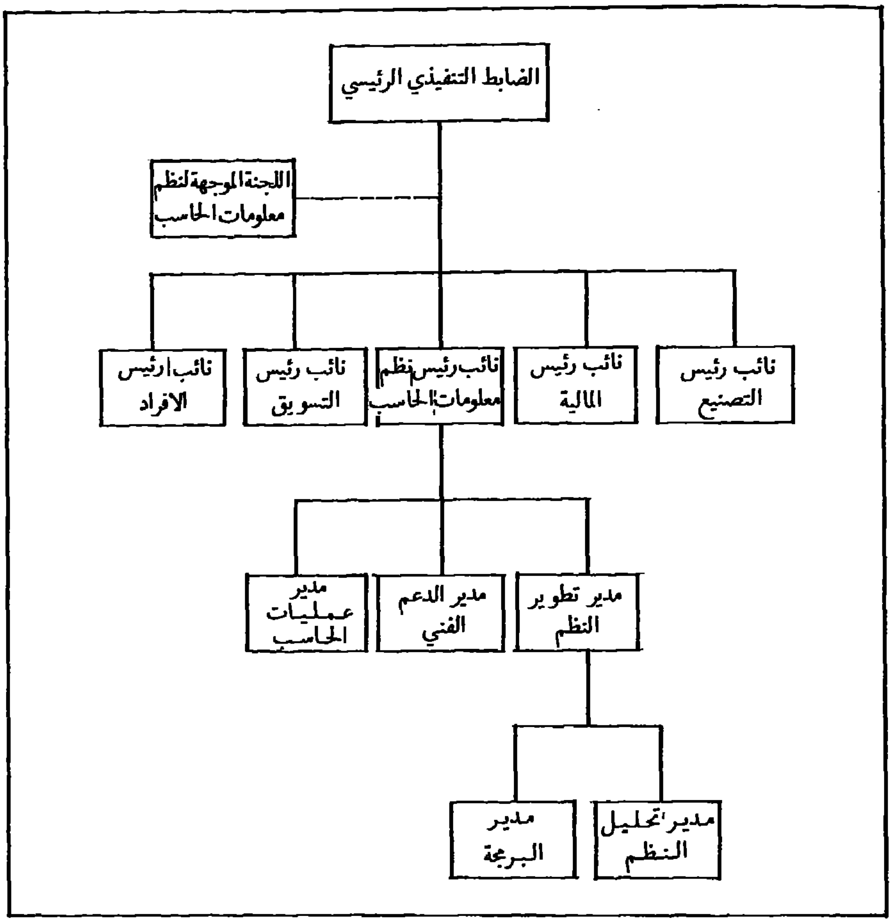
ويمكن ان تكون مسئوليات نظم معلومات الحاسب في مستوى القسم أو يمكن إعتبار مجموعة نظم معلومات الحاسب قسما في المؤسسة. و يرأس هذا العمل نائب مدير أو مساعد نائب مدير أو رئيس قسم.

وتتغير مسئوليات ودور عمل نظم معلومات الحاسب تبعا لحجم المؤسسة، وأهدافها، وطريقة توزيع مواردها. و يوضح الشكل (١-٦) خريطة مؤسسة نموذجية مع تعيين مكان وظيفة تحليل النظم. مره ثانية وإعتماد على حجم المؤسسة وأهدافها وتوزيع الموارد يمكن أن يخصص محللو النظم في اقسام بالمؤسسة غير عمل نظم معلومات الحاسب. وتقريباً يمكن لاى مجموعة بداخل المؤسسة (التسو يق او الحسابات أو الانتاج أو التوزيع أو غيرها) أن يكون لديها محللو نظمها. وعلى الرغم من ذلك ففي جميع الحالات، يكون محلل النظم محترفا متخصصاً في نظم معلومات الحاسب، و يعمل على تقديم المهارات الفنية وعنده القدرة على تمييز النظم لعملية تحليل وايجاد الحل لمشكلات مؤسسات الاعمال.

ملخص

يعرف النظام بأنه مجموعة من المكونات المتفاعلة ذات العلاقات المتبادلة فيما بينها، والتي تعمل مع بعضها كوحدة متكاملة لانتاج نتيجة نهائية متوقعة.

و يعرف مشروع الاعمال بأنه نظام مركب من الافراد والتسهيلات والمعدات والمواد وطرق العمل التي تعمل مع بعضها لتوفير السلع والخدمات. ويمكن رؤية مكونات نظام ما كنظم فرعية. ويمكن ان تحتوي النظم الفرعية بدورها على مكونات أو عناصر أصغر بداخلها. وعلى نفس النمط، يمكن لاي نظام أن يكون نظاماً فرعياً في نظم أخرى أكثر اتساعا. والهيكل التنظيمي لمؤسسة أعمال ما يمثل تعريفا شكليا لادارة النظم الفرعية المكونة له. وتميز الخريطة التنظيمية هذه النظم الفرعية (شعبة وأقسامه) وتوضح علاقاتها (خطوط الصلاحية والمسئولية). ولكي يعمل أي نظام بطريقة فعالة، يجب أن



شكل ١-٦. خريطة نموذجية لمؤسسة مشتركة موضحة موقع نظم معلومات الحاسب

تولد وتوصل جميع مكوناته معلومات. و يعرف نظام المعلومات بالنظام الفرعي المسئول الرئيسى عن تمكين جميع المكونات الاخرى للنظام من تطوير ونقل للمعلومات. وتوجد ثلاثة أنواع أساسية لنظم المعلومات بداخل مؤسسات الاعمال هي: نظم معالجة البيانات التي تتحكم في العمليات يوما بيوم.

- نظم المعلومات الادارية التي تدعم ادارة المؤسسة.
- نظم دعم القرار التى تسهل التخطيط للمستقبل.

والمكونات الاساسية لأى نظام معلومات هي:
الادخال والمعالجة والاخراج والتغذية الخلفية والرقابة والظبط. وعناصر النظم هذه تعمل مع بعضها لتحويل البيانات المدخلة الى معلومات مخرجة وابقاء عملية المعالجة في مستوى مقبول من الجودة.

وتعرف منهجية النظام ككل بأنها طريقة تمييز ورؤية الاعمال المعقدة ذات العلاقات المتبادلة فيما بينها كعناصر منسجمة متداخلة في النظام ككل. وتُرى المؤسسة كهيكل هرمي تسلسلى ذى وظائف مقسمه الى نظم فرعية تتبع أجزاء ممددة من جملة اهداف المؤسسة.

وتوفر منهجية النظام ككل أسلوباً قيما لحل المشكلة. فأولا، تحلل المشكلة أو تقسم الى هيكل هرمي تسلسلى من مكونات النظم الفرعية والتي يجب أن تدرس وتحل في عزلة نسبيه. وعندئذ تركب وتجمع مركبات الحلول مرة أخرى في هيكل هرمي تسلسلي واحد. وتعتبر منهجية النظام ككل هذه هامة جداً لتطوير نظم المعلومات.

ويعرف منهج النظام ككل بعملية تحليل النظم عند تطبيقه في تطوير نظم المعلومات. وتوفر عملية تحليل النظم بدورها، القدرة الاساسية لرؤية المشكلات المتعلقة بالنظم، والاسلوب المخصص لتحليلها وايجاد الحل لها.

وتعتبر عملية تحليل النظم هي وظيفة محلل النظم. ومحلل النظم هو المحترف المتخصص لنظم معلومات الحاسب الذي يهيء القدرة على رؤية النظم لتحليل إحتياجات عملية معالجة المعلومات وتصميم وتطوير الحلول المنتجة بواسطة الحاسب لهذه المشكلات. وعاده يوظف محللو النظم في وظيفه أو قسم أو مجموعه نظم معلومات الحاسب بداخل المؤسسة.

المصطلحات الأساسية

١ - نظام	System
٢ - تعاوني	Synerqistic
٣ - نظام فرعي	Subsystem
٤ - هيكل تنظيمي	Organizational Structure
٥ - خريطة تنظيمية	Organizational Chart
٦ - معلومات	Information
٧ - نظام معلومات	Information System
٨ - نظام معالجة البيانات	Data Processing System (DPS)
٩ - نظام المعلومات الادارية	Management Informat-ion 'System (MIS)
١٠ - نظام دعم القرار	Decision Support System (DSS)
١١ - إستثناء	Exception
١٢ - نموذج	Model
١٣ - محاكاه	Simulation
١٤ - نظام معلومات الحاسب	Computer Information System
١٥ - إدخال	Input
١٦ - معالجة	Processing
١٧ - إخراج	Output
١٨ - تغذية خلفية	Feedback
١٩ - رقابة	Control
٢٠ - ضبط	Adjustment
٢١ - منهجية النظام ككل	Systems Approach
٢٢ - تسلسل هرمي	Hierarchical
٢٣ - تقسيم (تجزئة)	Partitioning
٢٤ - فكره تجريدية	Abstraction
٢٥ - تحليل	Analysis
٢٦ - تجميع	Synthesis
٢٧ - تحليل النظم	Systems Analysis
٢٨ - محلل النظم	Systems Analyst

أسئلة مراجعة ومناقشة

١ - ما النظام؟ اذكر مثالا أو أكثر عن: نظام طبيعي، ونظام تجريدي، ونظام تنظيمي. صف هذه الموجودات كنظم، معرّفاً نظمها الفرعية، والاغراض والاهداف الفردية للنظم الفرعية، والعلاقات بين النظم الفرعية.

٢ - بماذا تخبرك الخريطة التنظيمية عن مؤسسة الاعمال؟

٣ - صف دور المعلومات في مؤسسة أعمال.

٤ - اذكر الانواع الثلاثة الاساسية لنظم المعلومات، واشرح كيف يرتبط كل منها بالآخر.

٥ - لماذا تشدد نظم المعلومات الادارية على التبليغ عن الاحوال الاستثنائية؟ اشرح موقفا في مؤسسة أعمال يكون فيها هذا النوع من النظم واضح الفائدة.

٦ - يمكن ان تكون تقنية الحاسب ذات فائدة أو ذات إعاقة لمؤسسة الأعمال. اشرح.

٧ - اذكر العناصر السته الاساسية لنظام المعلومات. اشرح وظائفها والعلاقات المتبادلة بينها.

٨ - ماذا يُعني بمنهجية النظام ككل؟ كيف تجعل هذه المنهجية حل المشكلات المعقدة ممكنا؟

٩ - لماذا يعتبر مفهوم التسلسل الهرمي، أو الهيكل الهرمي التسلسلي، أساسيا لتحليل وإيجاد حل المشكلات؟

١٠ - ما هو تحليل النظم؟ وما هو وظيفته في بيئة نظم معلومات الحاسب؟

١١ - ما هو محلل النظم؟ صف عمل الوظيفة ووضعها في مؤسسة أعمال.

١٢ - اعتبر نظام قائمة طلب تجاري لمتجر كبير. أذكر أمثلة لكل من العناصر السته للنظام في هذا الوضع.

مهارات تحليل النظم

الفصل ٢

دورة حياة تطو ير النظم

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل، يجب ان تكون لديك المقدرة على مايلي:

- شرح الاحتياج الى "منهج المعالجة خطوة بخطوة"، وقيمته، لتحليل وتصميم وتطبيق نظم معلومات الحاسب.
- وصف الاحتياج الى تطو ير نظم معلومات الحاسب عن طريق التعرف على مشكلات الأعمال وإيجاد الحل لها.
- وصف عمل تحليل النظم ودور محلل النظم.
- وصف مراحل دورة حياة نظام ما.
- تعريف ووصف الأطوار الخمسة لدورة حياة تطو ير النظم المستخدمة كأساس للتعليم في هذا الكتاب.
- وصف وحدات العمل أوهيكل مشروع ما بد لالة المهمات والنشاطات والاطوار، وتعيين علاقة وحدات العمل هذه بالرقابة على مشروعات تطو ير النظم.
- وصف عملية تحليل النظم مشتملة على استخدام خرائط تدفق البيانات كأداة لتشكيل نموذج للنظم.

تطو ير نظم معلومات الحاسب ــ عملية معقدة

إن تطو ير نظم معلومات الحاسب هي عملية طو يلة ومعقدة تشتمل على التعرف على احتياجات المعلومات، وتصميم نظم معلومات تتفق مع هذه النظم في التشغيل

العملي. ويحتاج تطوير نظم معلومات الحاسب الى خدمات ومشاركة عدد كبير من الافرادالمختلفين مع عدد كبير من الانواع المختلفة للمهارات للانجاز الحرفي لآلاف الواجبات المنفصلة.

ومن الواضح، وجود الاحتياج الى بعض أنواع الرقابة و التنسيق نتيجة للعدد والتنوع الكبيرين من الأفراد والمهارات والواجبات المتضمنة. وتكون النزعة، بداخل بيئه ممتلئه بالمتخصصين، إلى تركيز كل فرد في مجال تخصصه. ومن الممكن ان تكون النتيجة هي عمل جزئي بعيدا عن الصواب وربما غير مفيد. أما إذا تقدم مشروع تطوير النظم بنمط منطقي مرتب فإنه يجب أن يكون أحد الأشخاص مسئولا عن تتبع النظام الكلى والمحافظه على تطويره في مساره. وهذا الجزء الرئيسى الهام هو عمل محلل النظم.

وباختصار، فإن محلل النظم يساعد على إعطاء مشروع تطوير النظم معناه واتجاهه. وتقوم نظم معلومات الحاسب بتلبية الاحتياجات وحل المشكلات. ومن الممكن أن تكون هذه الاحتياجات من التعقيد بمكان بحيث يكون من الصعب فهمها حتى على الافراد الذين تخصهم هذه المشكلات. وعلاوة على ذلك فإنه لايمكن تلبية الاحتياجات وحل المشكلات مالم يتم فهمها بتمكن والتعبير عنها بوضوح. وهذا اساساً هو وظيفة تحليل النظم. وتحتوي نتائج تحليل النظم على:

- ترسيخ فهم متمكن للاحتياجات والمشكلات وتطوير تعبير واضح لها.
- تطوير حل قابل للتطبيق لهذه المشكلات.
- توصيل الحل المقترح بوضوح.

وتعتبر عملية تحليل النظم وظيفة خدمات. وتوفر نظم معلومات الحاسب المعلومات لمستخدمي المؤسسة الذين هم بحاجة الى هذه المعلومات لكي يؤدوا وظائفهم. وهذه الاحتياجات لمعلومات المستخدم تمثل أحد الاسباب الرئيسية لتواجد وظيفة تحليل النظم. وعلى ذلك تكون مشاركة المستخدم حاسمة بالنسبة لوظيفة تحليل النظم.

وكثيرا ماتتخلل نظم المعلومات، الحدود الرسمية فيما بين اقسام المؤسسة المختلفة. فعلى سبيل المثال من الممكن أن يشتمل نظام خاص بإدخال الطلبات واستخراج الفواتير على المستخدمين في قسم طلب المبيعات وقسم مستودع البضائع وقسم المستحقات وقسم المطالبة بالحاسب وقسم الحاسبات. وللتأكد من تمثيل جميع احتياجات المستخدم ووجهات نظره، يشكل عادة "فريق مشروعات" ليقوم بعمل مشروع تطوير النظم. و يرأس عادة هذا الفريق محلل نظم ذو خبرة ومتمرس، كما يتضمن الفريق متخصصي نظم معلومات آخرين. وعلى نفس مستوى الاهمية يتضمن الفريق ممثلين من كل منطقة وظيفية مؤثرة على النظام. و يقدم محلل النظم القدرة المختصصة على تطوير النظم للمشروع وتطبيق هذه المهارات في خدمة إحتياجات المستخدم. ويجب توفر القدرة على رؤية النظم المبنية على اساس المستخدم في تحقيق احتياجات المعلومات على أعلى مستوى في المؤسسة. وفي المؤسسات الكبيرة توجد عادة لجنة توجيه متكونة من أفراد الادارة العليا وممثلة لجميع مجالات المستخدم. وبمجرد تواجد هذه اللجنة، فإنها تضع أسبقيات وسياسات المؤسسة المتعلقة بدعم نظم معلومات الحاسب. وتعتبر نظم معلومات الحاسب الجديدة إستثماراً رئيسياً لرأس المال وتحتاج الى موافقة والتزام من قبل الادارة العليا. ويجب أن تترك القرارات التي تدعم مشروعات تطوير النظم الى هذه اللجنة الموجهة. وقد يتغير الاطار المعين للعمل وطريقة منهجية مشروعات تطوير النظم من مؤسسة الى أخرى. ومع ذلك فإن مهارات محلل النظم قابلة للتحويل بتوسع. هذا وتسمو المهارات المذكورة للتعرف على الاحتياجات وحل المشكلات فوق الصناعات وعلم المناهج المعينة. وتصبح هذه المهارات مفيدة بداخل المؤسسة من خلال أى علم منهجي لتطوير النظم.

و يتعامل هذا الكتاب مع بعض الاساليب والطرق التى ثبت صلاحيتها والخاصة لانجاز تحليل النظم. و يقدم هذا الفصل إطار العمل أو علم المنهج الذي يمكن تطبيق

هذه الطرق من خلاله. وسوف يستخدم هذا الاطار مع الثبات على المبدأ طوال بقية هذا الكتاب.

الاحتياج الى نظم معلومات الحاسب ـ مثال

للايضاح، مشكلة نموذجية لتطوير النظم: تمتلك مؤسسة فنادق وطنية حق امتياز عدد من الفنادق المحلية. ويحتوي أي فندق نموذجي محلي على حوالي ١٥٠ غرفة و يُشغّل مطعمه وتسهيلاته الخاصة بالمآدب.

ويمكن لاي فندق محلي أن يكسب بعض المميزات الهامة بارتباطه بالمؤسسة الوطنية. ونظام الحجوزات الدولية هو واحد هن أهم هذه المميزات. فيجميع وكلاء السفريات الموجودين في أى مكان، والأفراد المستخدمين لرقم «٨٠٠» في أى مكان في الولايات المتحدة الامريكية، ويمكنهم عمل حجوزات من خلال نظام الحاسب الخاص بالمؤسسة. وتعد استعلامات الحجز من خلال شبكة الحاسب كشفا للرؤية كما تولد فرص حجز عديدة للفندق المحلى. و يقدم نظام الحاسب الوطني كل صباح قائمة مطبوعة لمكتب الاستقبال الخاص بكل فندق محلى من خلال المبرقة الكاتبة. وتحتوي هذه القائمة على أسماء وعناوين ومعلومات ضمان الدفع لكل النزلاء الذين لديهم حجوزات في ذلك اليوم. و يرسل الفندق تأكيده لحصوله على هذه المعلومات كما يرسل معلومات للحاسب الآلي المركزي عن الغرف المتاحة.

وعلى الرغم من أن عملية المعالجة مازالت يدوية في الفنادق المحلية في هذا المثال، فبمجرد استلام معلومات الحجز عن طريق الحاسب يجب أن يستخرج للنزلاء الذين لديهم حجوزات بطاقات تعريف. ويجب أن يطابق المديرون الحجوزات مع الغرف المتاحة بحيث يحدد أى النزلاء سيبقى وأيهم سيرحل وهكذا. وتوضع بطاقات الحجز في الرفوف ذات الفتحات الخاصة بكل غرفة في الفندق بمجرد أن تصبح الغرف متاحة.

وعند وصول النزلاء، يجب أن يملئوا استمارات الحجز كاملة. ثم تستخدم هذه الاستمارات في استخراج بطاقات دفتر الاستاذ الخاصة بكل غرفة. ويجب أن تقيد بطاقات الاستاذ بدورها يدو يا على ماكينات مسك الدفاتر. ويجب أن تسجل كل معاملة تجارية بين النزيل والفندق منفرده ــ سواء كانت إيجار غرفة أثناء الليل أو شراء طعام أو مشروبات أو هدايا تذكارية ــ على ماكينة دفتر الاستاذ من خلال ازرار لوحة المفاتيح. وتعتبر فرص الخطأ كبيرة، وفي بعض الاحيان تضيع جميع حسابات النزيل. فعلى سبيل المثال، يقوم كثير من النزلاء بطلب مكالمات هاتفية حتى ميعاد رحيلهم، وبالتالى فإن كثيراً من بطاقات طلب الحساب التى تملأ بواسطة مشغلى الهاتف لا تسجل في بطاقات دفتر الاستاذ في الوقت المناسب لكى تُحصَّل قبل الرحيل.

وتوجد مشكلات مستمرة في تسهيلات الافراط في البيع أو الشح في البيع حتى في حالة فندق نموذجي ذي ١٥٠ غرفة يقع في أطراف المدينة. فعندما يرحل بعض النزلاء مبكرين وتصبح غرفهم متاحة، وقد يكون الوقت متأخرا لتأجير هذه الغرف لليلة قادمة. ومن الناحية الأخرى، فإذا مد عدد غير متوقع من الافراد فترة بقائهم في الفندق، فقد تكون الغرف غير كافية لتلبية جميع الحجوزات. و يؤجر معظم مديرى الفنادق المحلية عدد من الغرف أقل من الذي يعتقدون أنه سوف يكون متاحاً، حتى يواجهوا المشكلات التي قد تحدث عندما يكون الفندق في حاله "الافراط في البيع". وعلى النحو النموذجي، فانهم "يشحون في البيع" بمعدل ١٠ في المائه من غرفهم المتاحة حتى يتأكدوا من أن جميع الحجوزات يمكن أن تُوفَّي. فإذا نتج عن ذلك غرف خالية يكون ذلك مكلفاً. وفي الحقيقة تعتبر غرفة الفندق من المواد شديدة القابلية للهلاك في التجارة. حيث أنها إذا لم تستخدم في الليل، تكون فرصة الدخل الممثلة لها هي خسارة الى الابد.

والمشكلات التالية تعتبر تقليدية بالنسبة لكل من الفنادق صغيرة ومتوسطة الحجم:

- ضياع فرص تأجير غرف نتيجة لعدم وجود المعلومات عما هو متاح.

- بطء وتعقيد طرق مسك الدفاتر. ووجوب انتظار النزلاء في وقت رحيلهم حتى تتم عملية حساب فواتيرهم. وعدم تحصيل الفندق لبعض المستحقات الخاصة بالنزلاء.

وتمثل هذه الحالات الاحتياجات التي يمكن توفيرها عن طريق تطوير نظام جديد لمعلومات الحاسب. فيمكن للفندق المحلي أن يركب حاسب آلى متوسط لمعالجة موضوع علم فنون الحسابات لمكتب استقباله. ويمكن ربط هذا النظام بنظام الحجز الوطني. بمعنى أنه عند ارسال البيانات كل صباح الخاصة بالحجوزات الحالية، فإنها ترسل مباشرة إلى الحاسب الخاص بالفندق المحلى. وعندئذ يمكن لحاسب الفندق أن يطبع مسبقاً بطاقات التسجيل التى تكون جاهزة عند وصول النزلاء. وعلى كل نزيل أن يراجع ببساطه المعلومات الموجودة ثم يوقع اسمه (أو اسمها)، بدلا من الانتظار في طابور ويملأ جميع معلومات التسجيل.

وسيعرض الحاسب بداخل الفندق الوضع الاكيد للغرف في جميع الاوقات. وبمجرد تنظيف الغرف الخالية، يقوم قسم الخدمات بادخال المعلومات، من خلال وحدة النهاية الطرفية الخاصة به، و يعدل الملف الرئيسي في الحال. و يقوم كُتّاب المكتب باسترجاع بيانات حالة الغرفة على وحدة النهاية الطرفية لرؤية ماهو متاح و بعمل التخصيصات بدون ترك النزلاء وذلك بدلا من التمحيص في رفوف مليئه بالبطاقات لمعرفة الغرف المتاحة. وتدخل الحسابات في وحدات النهايات الطرفية بمجرد حدوثها أثناء فترة بقاء النزيل. ولن يكون هناك احتياج لتدافع بطاقات الحاسب لمعالجة موضوع الترحيل على الماكينات خلال ساعات الراحه. بل سوف يُبرمَج الحاسب ببساطة لكى يولد فاتورة الحساب التى سوف تكون جاهزة في فترة من ١٠ الى ١٥ ثانيه عندما يكون النزيل جاهزا للرحيل.

و يوضح هذا المثال الانواع، أو الاشكال، الرئيسية الثلاثة للنظم المعتمدة على الحاسب، التي تبين الحقل الكلى لتطبيقات نظم معلومات الحاسب. وكما قُدّم في

الفصل الاول، فهذه النظم هي: نظم معالجة البيانات، ونظم المعلومات الادارية، ونظم دعم القرار.

ونظم معالجة البيانات هي اساساً مجموعة من الاجراءات المستخدمة في معالجة المعاملات التجارية، وفي استخراج التقارير أو الوثائق الضرورية للعمليات اليومية الحالية لمشروع اعمال ما. ويمكن أن تكون الاجراءات المستخدمه في تسجيل إيجارات الغرف ومشتريات النزلاء في استخراج الفواتير المقدمة الى النزلاء عند رحيلهم، مثالا لنظام معالجة البيانات في الفندق المحلى.

يستخدم نظام المعلومات الادارية مدخلات من نظم معالجة البيانات. وعندئذ يراقب نظام المعلومات الادارية عملية التشغيل المستمرة لمؤسسة ما ويحدد الاوضاع المحتاجة الى انتباه الادارة. وللايضاح يمكن أن يفترض المكتب الام لمؤسسة تتضمن مجموعة من الفنادق، أن التسهيلات المحلية تعمل جيدا طالما أن ٨٠ في المائه من الغرف المتاحة مؤجرة ومشغولة. وطالما أن معدلات الانشغال تتفق مع هذا المعيار، تعتبر عمليات التشغيل طبيعية. أما اذا زادت معدلات الخلو عن ٢٠ في المائة لاكثر من يومين أو ثلاثة متتالية، فيجب أن يعرف المديرون عن هذا الوضع. وعندئذ تكون إحدى وظائف نظام المعلومات الادارية هي التبليغ فقط عن الفنادق المحلية التي تزيد فيها معدلات الخلو عن ٢٠ في المائه لمدة ثلاثة ايام متتالية أو أكثر. وبالتالى لن يكون المديرون بحاجة الى التمحيص من خلال حجوم كبيرة من التقارير الروتينية للتعرف على المشكلات بل على العكس، سوف تساعد مخرجات هذا النظام على تركيز الانتباه لمشكلات الاعمال التى هي في حاجة الى حل.

و يستخدم نظام دعم القرار أساسا، معلومات مجمعة لمساعدة التوقعات والاهداف المستقبلية لمديري مشروع مؤسسة ما. وتستخدم تقارير نظام دعم القرار في توجيه المجهودات في اتجاه التحسينات المستقبليه أو في استمرارية ربحية العمل. فعلى سبيل المثال، يمكن لادارة فندق محلى أن تحلل ملفات المعلومات الخاصة بالنزلاء لاكتشاف

المساحات والمناطق التى يأتي منها معظم العملاء. وعندئذ يمكن استخدام هذه المعلومات في توجيه مجهودات الاعلان والتعزيز. ومن الواضح، وجود علاقات متقاربه متبادله بين هذه الانواع الثلاثة من النظم. وفي الحقيقة، غالبا ماتقدم نظم معالجة البيانات معظم البيانات الأساسية التي يعتمد عليها النظامان الآخران. ومن الشائع رؤية هذه الأنواع الثلاثة من النظم بأنها ثلاث هيئات لنظام واحد أكبر وذلك نتيجة لهذه العلاقات المتبادلة فيما بينهم. وعلى سبيل المثال، يمكن التفكير في نظام الفندق، للتسجيل واستخراج الفواتير، المصمم بالفنادق، بأنه يشمل الوظائف والنظم الفرعية الخاصة بكل من معالجة البيانات، وادارة المعلومات، ودعم القرار.

وسوف يجد كل فندق بصورة فردية، مع قلة عدد أفراد إدارتة، وصعوبة في تطوير نظام لنفسه، وفي الغالب تكون هذه العملية غير مقبولة اقتصاديا. وعلى الرغم من ذلك، فمن الممكن أن تكون النتائج مربحة اذا اصبح النظام متاحا بحيث يمكن تركيبه بطريقه نمطية. ولدى كل من مؤسسة الفنادق التي تمتلك عدة فنادق وملاك الفنادق المحلية حصة مشتركة. ولدى مؤسسة الفنادق حق الإمتياز على أساس النسبة المئوية، فكلما ربح الفندق المحلي مالا أكثر كلما زادت الرسوم المجمعة بواسطة مؤسسة الفنادق. ومن الواضح أيضا أن ملاك الفنادق المحلية يزيدون من أرباحهم كلما امتدت مكاسب مؤسسة الفنادق.

وقد قاد هذا النوع من التفكير عدد من المؤسسات الوطنية للفنادق الى تطوير نظم حاسبات جاهزة يمكن أن تركب في الفندق المحلي أو في فنادق أطراف المدينة بطريقة سريعة ومربحة. وتأخذ المؤسسة التى تمتلك عدة فنادق على عاتقها كل تطويرات النظم ومسئوليات التركيب. ولاتحتاج الفنادق المحلية والفنادق الواقعة في اطراف المدينة في هذه الحالة الى متخصصين في معالجة البيانات في نطاق عملها.

ويمثل هذا النوع من النظم في المكتب المركزى لمؤسسة مجموعة الفنادق امتدادا منطقيا ــ وفرصة ممتازة ــ لقسم نظم معلومات الحاسب. وتحصل الادارة في أى مستوى ــ سواء في الفندق المحلى أو المكتب المركزى لمؤسسة مجموعة الفنادق ــ على معلومات أفضل على أساس زمنى أضبط.

دور تحليل النظم

لاحظ أن طبيعة كل من وصف هذا النظام وفرصة تطوير النظم قد قُدمت، ولم يكن هناك أى ذكر للبرمجة أو احتياجات للبرنامج. كما أنه لم يكن هناك أى وصف لأجهزة الحاسب غير الاشارة الى أن حاسبا آليا متوسطا سوف يؤخذ في الاعتبار. وهذه الاشياء سوف يأتي ذكرها، ولكن يقع التحدي أولا في تحديد احتياجات مشروع الاعمال ومشكلاته وتحويلها الى فرص. وهذه هي النقطة الحيوية الحقيقية في عمل تحليل النظم.

ويجب ان يكون محللو النظم قادرين على حل المشكلة. ويجب أن يجمعوا بين خلفية فنية قوية ومهارات جيدة التطور خاصة بعمل علاقات مع الافراد. ويجب أن يكون لديهم التصور والمرونة لتطوير حلول نظم معلومات الحاسب للمشكلات بغض النظر عن الاساليب أو الجهاز المتاح لهم.

و يبدأ تحليل النظم ببناء فهم مفصل لمشروع الاعمال وللأهداف الادارية. وللايضاح ننظر الى انواع اعتبارات تحليل النظم المدونة أسفل. وهذه لديها علاقة بمشروع ما لتطوير نظام تبليغ المعلومات والعمليات، ويمكن تركيبه جاهزاً في الفنادق المحلية. ومرة أخرى، يلاحظ ان هذه الاعتبارات لم تحتوبعد على أي تعريف للمعالجة بالحاسب. وتشمل بعض مهام تحليل النظم، التي تأخذ في الاعتبار في حالة كهذه، مايلي:

● أولا، يجب فهم توقعات كل من مديري الفندق المحلي ومؤسسة مجموعة الفنادق لنظام الحاسب المأخوذ في الاعتبار.

ولا تجسد هذه الاعتبارات، بدلالة برامج أو أجهزة الحاسب، بل يقوم المديرون، المهتمون باقتناء نظم الحاسب، بتطوير الافكار وبالتحدث، بدلالة تدفق النقد، وارتجاع الاستثمار، ومعدل شغل الغرف المتاحة، ونسبة الرواتب الى العائد.

● عندئذ يقود فهم الاهداف والمشكلات الأساسية لمشروعات الأعمال الى تحديد ما إذا كانت الاعمال المتضمنة تضفي على نفسها عمليات معالجة بالحاسب. وهل الحاسب هو الاداة السليمة للمشكلة المذكورة؟ ففي الفندق، على سبيل المثال، يجب ان يأخذ محلل النظم في اعتباره كلا من إمكانية انطباق المقاييس المادية للحاسب بداخل تسهيلات الفندق، وإمكانيه تمكن موظفى الفندق من تشغيل عمليات الحاسب وفهمهم الكامل لها، وإمكانية مسايرة التكلفة للعائدات المتوقعة من عملية تشغيل الحاسب. وبالاضافة إلى قدرة محلل النظم على العمل في نطاق الاعمال ومشروعاتها، يجب أن يكون لديه خلفية جيدة في الحاسبات. وفي هذه الحالة، يجب أن يكون لديه (أو تكون لديها) القدرة على عمل الاحكام الابتدائية والسريعة نسبياً حول ملاءمة الحاسب للتطبيق الذي تحت الدراسة. وإذا أريد مؤخراً تطبيق نظام جديد، فمن الضروري على المحلل أن يطور مواصفات كاملة للحاسب ولأجهزة الا تصالات التي سوف يُحتاج لها.

● ويجب أن يكون (أو أن يصبح) محلل النظم ذا دراية كافية بالطرق الموجودة في مؤسسة الاعمال لتحديد امكانية وكيفية قيام الحاسب بالمهمة، بطريقة أفضل. ففي نظام الفندق، على سبيل المثال، قد يقوم المحلل بزيارة إحدى أو عدة مواقع تسهيلات محلية وتفقد النظم الموجودة لفهم ما يحدث على الطبيعة وكيفية مساندة هذه الطرق للأهداف التجارية الكلية لكل من الفندق ومؤسسة مجموعة الفنادق. ولفهم عملية

الحجز، قد يحتاج المحلل أن يعرف كيفية معالجة البطاقات في الرفوف، ولا يحتاج المحلل معرفة كيفية ملء الرفوف ولكن يجب عليه أن يفهم ماهية المعلومات التي تخلق وكيفية استخدامها. وعليه فإن الرفوف تُرى كوسيلة لتقديم معلومات عن الغرف المتاحة. وعندئذ يفهم المحلل، بطريقة ما، أن نظام الحاسب يجب أن يكون قادراً على تقديم معلومات أفضل ـ على اساس زمني أضبط ـ عن الغرف الخالية المتاحه. وما يحدث في الحقيقه هو أن المحلل يأخذ في اعتباره، الواقع الحسى للنظام الحالي ثم يستنتج نموذجاً منطقيا يركز على معاملة البيانات وتحويلها الى معلومات تدعم الاهداف التجارية للمؤسسة.

● وبمجرد فهم الغرض المنطقي ـ أو التجاري ـ لنظام قائم ما، يمكن لمحلل النظم النظر في فرص التحسين. وهذه الفرص توجد في مستويين هما المنطقي والحسي. أما على المستوى المنطقي، فتُرى الفرص إما عن طريق اضافة بيانات مفيدة الى النظام أو عن طريق الاستفادة الافضل من البيانات المتاحة. فعلى سبيل المثال، نفرض أن إجراء هام ـ جدير بالاعتبار ـ من النشاط التجاري لفندق ما، يقوم على الرحلات. فإن الرحلات ـ بنظام الحجز القائم ـ تدون كوحدة. ومع ذلك فعند تبليغ الحجوزات للفندق المحلي، تقسم البطاقات حسب أسماء النزلاء كل بذاته. وتفقد بالتالي الحقيقة القائلة بأن النزلاء مرتبطون برحلة واحدة، مما يسبب فجوة في المعلومات ـ التي قد تكون مفيدة للادارة ـ. وعلى سبيل المثال، نفرض أن فندقا ما في جنوب فلوريدا قد علم بإلغاء جميع رحلات الطيران القادمة من بيتسبرج نتيجة لعاصفة ثلجية. ثم نفرض ايضاً أن الفندق لديه ٢٠ فردا مسجلين في رحلة واحدة مقرر وصولها من بيتسبرج. فإذا كانت البطاقات قد قسمت بالفعل عن طريق اسم النزيل فإنه سوف يكون من الصعب تحديد الالغاءات المحتومة. بينما يستطيع نظام الحاسب البحث والتبليغ عن أسماء جميع النزلاء الذين لن يستطيعوا الحضور. وهذا البعد المضاف الى المعلومات يتيح

للادارة اضافة تحسينات الى النظام تُنجز على المستوى المنطقي. والمعلومات الزمنية عن المشكلات التجارية تجعل في الامكان فهم الاوضاع التي لايمكن ظهورها إلى حيز الوجود ـــ النور ـــ بالطرق الحالية، والمشاركة والتجاوب معها. والقدرة على وضع معلومات في الحاسب تمثل مباشرة تحسين جوهري على المستوى الحسي. وتعتبر إمكانية معرفة حالة الغرف أكثر تداولا، كل ساعة، عما كانت عليه تحت النظام اليدوي.

● وعندئذ يمكن استخدام فرص التحسينات المعينه في خلق نموذج للنظام الجديد الذي سيجسد هذه التحسينات. ويمكن أن يحل النظام الجديد مكان النظم اليدوية الحالية في الفنادق المحلية. وسوف يؤكد النموذج ـــ على المستوى المنطقي ـــ القدرات الجديدة للمعلومات المصممة لتعزيز الاهداف التجارية الرئيسية لكل من مؤسسة مجموعة الفنادق وادارة الفندق المحلي. كما سوف يحدد النموذج ـــ على المستوى الحسي ـــ النمط الذى ستوفر المعلومات به.

● و يُؤدِّي كل هذا العمل من تحليل وتعريف وتصميم قبل اتخاذ قرار ما حول امكانية المضي قدما في تطبيق نظام حاسب جديد. بمعنى آخر يجب على مديري كل من الفندق المحلي ومؤسسة مجموعة الفنادق أن يكون لديهم القدرة على رؤية النتائج التي سيحصلون عليها قبل أن يقرروا ما إذا كان الاستثمار يستحق هذا العناء. و بعد ذلك يمكن لمشروع تطوير النظم أن يركز في تصميم جزء النظام الخاص بالحاسب. فتُحدد الاجهزة وتُختار البرمجيات وتُطور برامج التطبيق. ويمكن اختبار النظم وتطبيقها. ولكن ـــ في المؤسسة جيدة الادارة ـــ لا يتم شيء حتى يحدد محللو النظم الخطط لتوفير الاحتياجات وحل المشكلات. ومن منطلق هذا الوصف، تُعرّف عملية تحليل النظم بأنها علم منهج تطبيق التقنية بالحاسب لحل مشكلات الاعمال. وتعتبر الحاسبات أساليب للتعامل مع التغير. وعليه فمن الممكن رؤية محللي النظم كمتخصصين في التعامل مع عملية التغيير وإدارتها.

و يعتبر التعامل مع التغيير وخلق فرص التحسين مثيراً. كما تعتبر عملية تحليل النظم مجالا للتحدي ومجالا مثيراً. ويمكن أن تكون عملية تحليل النظم مجالا شديد الامتاع والمكافأه بالنسبة لهؤلاء الذين يقبلون التحدي.

أهمية الاتصالات في عملية تحليل النظم:

توضح المناقشة السابقة أن محلل النظم هو شخص رئيسي يضفي استمرارية على مشروع تطوير النظم. ويجب أن يعمل المحلل مع أفراد من مستخدمى النظام، الذين لديهم خلفيات متباينة، لكي يكتسب فهم أهداف الاعمال الخاصة بالمؤسسة، و يفهم كيفية دعم النظام الحالي لهذه الاهداف، ويحدد احتياجات النظام المقترح الجديد. ولاتمام هذا الدور فإن عملية الاتصالات الفعالة بين المحلل والمستخدمين تعتبر هامة وحيوية. وفي آخر الامر، إذا انتقل المشروع إلى مرحلة التطبيق فيجب أن يقوم المحلل بتوصيل اهداف واحتياجات المستخدم—بالاضافة إلى تصميم عام للنظام لدعم هذه الاحتياجات—إلى مصممي ومبرمجي النظم. وهنا أيضاً تعتبر الاتصالات الفعالة ذات أهمية قصوى.

وتبني عملية تحليل النظم جسراً من المستخدم إلى التصميم المفصل. و يعتبر محلل النظم هو وصلة الإتصال الرئيسية في عملية التطوير.

دورة حياة النظام

يدور هذا الكتاب حول تطوير نظم معلومات الحاسب. ولفهم تطوير النظم، فمن الضروري ترشيح بعض القدرات على رؤية مواقع ملائمه التطوير في حياة نظام معلومات الحاسب.

و يعتبر التطوير جزءاً واحداً من دورة حياة النظام الكلية لنظام معلومات الحاسب. وهو جزء هام بالتأكيد، ولكنه مازال يعتبر جزءاً واحداً. و بالنظر الى المجال

الكلي لنظام معلومات الحاسب، فإنه يمكن التعرف على عدة مراحل رئيسية:

● تحديد الاحتياج. يجب تحديد الاحتياج أو المشكلة كما توجد قبل حدوث أي شيء. ويمكن أن تنتج المتطلبات لأن المؤسسة تنمو وحجوم المعاملات التجارية تفوق قدرات المعالجة الحالية. وعلى المستويات الاخرى، يمكن أن تنبثق الاحتياجات من زيادة القدرات والامكانات المتاحة في استخدام الحاسبات. ويمكن للادارة، المدركة لتراكم المعلومات في الملفات من خلال تطبيق معالجة البيانات، أن تحدد إمكانية ــ وتطلب ــ قدرات نظم المعلومات الادارية. وبالمثل يمكن للادارة العليا، المدركة لقيمة مخرجات نظم المعلومات الادارية، أن تطلب مساندة من نوعية نظم دعم القرار. ويجب أن يُعرَّف الاحتياج بوضوح. وبدون التعيين الواضح للاحتياجات، فإن محاولات تطوير النظم تضل طيقها وتفقد فعاليتها.

● تطوير النظم. وهي العملية، أومجموعة العمليات، التي تتبع لتحليل الاحتياجات وتطوير النظم لملاءمتها. وفيما يلي سيتناول الكتاب عملية تطوير النظم.

● التشييد. يصبح النظام قابلا للاستخدام بعد التطوير. والتشييد هو الحدث الهام في دورة حياة النظام الذي عنده يحدث الانتقال من عملية التطوير إلى عملية التشغيل المستمرة وعليه فإن عملية التشييد هي في الواقع الخطوة الاخيرة في تطوير النظم.

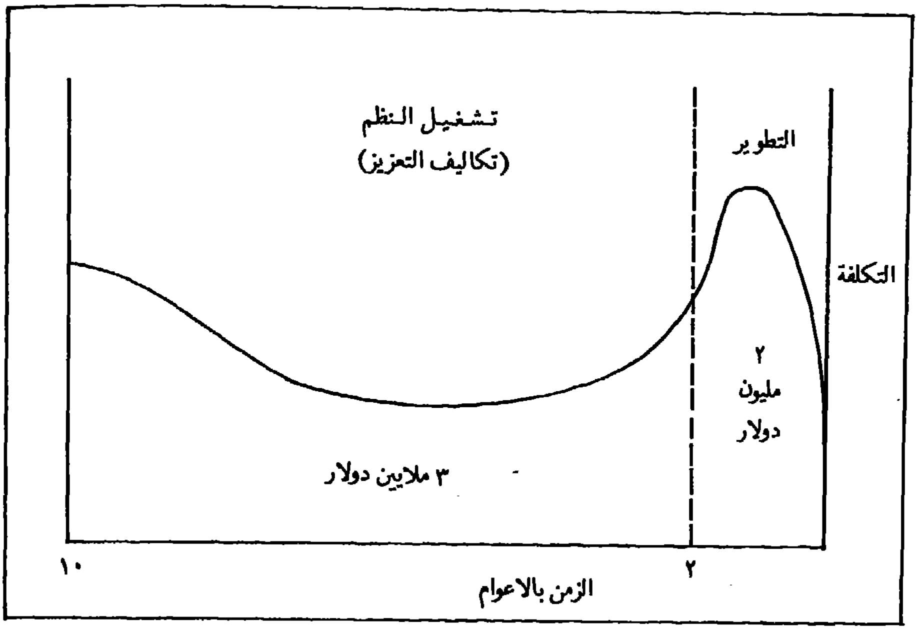
● تشغيل النظام. تعتبر البرامج والطرق المشتملة على نظم معلومات الحاسب ثابته مع تغير الزمن. مع أن المؤسسة التي تستخدم النظام مستمرة التغيير. ويمكن أن تحس هذه التغييرات بواسطة تضخم المؤسسة التجارية، أو أساليب أو سياسات جديدة أو تقدم في التقنية. ويجب على النظام لكي يواجه هذه التغييرات أن يبقى أو أن يعدل من خلال تقدم مراحله المفيدة. وعملية الصيانة هذه ــ أو التعزيز ــ يجعل النظام قادراً على ملاءمة التغيير.

• قابلية النظام للزوال (قصور النظام). في آخر الامر، يهزم معدل التغير قدرات بقاء وتعديل النظم الجاهزة للعمل. و يأتي الوقت الذي تكون فيه عملية استبدال نظم متواجدة بأخرى جديدة، مرغوبة واقتصادية.

وعليه فإن نظم معلومات الحاسب تؤدي دورة حياة مستمرة. فقد أنشئت لمواجهة احتياج ما، وتكيفت لمواجهة تغييرات في بيئتها المتغيرة بمرور الزمن، وفي النهاية تُهزم وتهرم ثم تدخل في المنتهي.

وتُستبدل باستمرار النظم القديمة بنظم جديدة بعد أن تضعف لاسباب يمكن أن تشمل زيادة متطلبات ونوعية المستخدم، أو التغيرات في الوظائف أو الهياكل للأعمال، أو تقدم التقنية. ومن الخمس مراحل الخاصة بدورة حياة النظام، المعرفة أعلاه، يوجد اثناء حرجان، من ناحية التكلفة الفعلية لهما، هما عملية تطوير النظم وعملية تشغيل النظام. وغالباً ما تُركز اعتبارات تكلفة النظام في تطوير نظم جديدة أو استبدال نظم قائمة بنظم اخرى. وهذا يحجب الحقيقة في أن عمل تشغيل النظام خلال فترات النمو والنضج ثم الضعف تمثل تكلفة تطور رئيسية. وفي الحقيقة يجب أن تشتمل قرارات التطوير دائما على موازنة بين تكاليف الصيانة والتعزيزات الدائمة لتطور النظام الحالي في مقابل البديل الآخر وهو الاستبدال الكلي من خلال خلق نظام جديد تماماً.

إعتبر الخريطة الموضحة في شكل (٢-١)، وهي تفترض دورة حياة كلية لنظام معلومات الحاسب معتدل الحجم لمدة عشرة اعوام. وقد استخدمت السنتان الاولتان من هذه السنوات العشر في عملية التطوير. أما السنوات الثمانية الباقية فتمثل الحياة المفيده للنظام. ويمكن أن يكون الإنفاق الكلي لنظام ما معتدل الحجم (بالمعايير بداخل مؤسسة كبيرة) مساو ياً ٥ ملايين دولار. قد ينفق منها مليونان في عملية تطوير النظام. بينما تنفق ثلاثة ملايين دولار في تعزيز أو تعديل النظام من خلال الصيانة أثناء فترة تشغيله.



شكل ٢ ـ ١ تمثل تكلفة التعزيز عاملا رئيسياً لنظام معلومات متطور

ومن الناحية النموذجية، كلما اصبح نظام ما أكثر نضجاً، كلما زادت تكاليف صيانته. وبالطبع عندما يصبح النظام آيلا إلى الزوال و يُتوقع استبداله، فإن جهداً و تكلفة أقل ستوجه لعملية الصيانة، وتُعمل فقط التغييرات الضرورية. وكنتيجة لذلك، من الممكن أن تنخفض تكلفة الصيانة السنوية وتستمر ثابتة بالقرب من نهاية حياة تشغيل النظام. وعليه فإن دورة حياة النظام تتضمن إحتياجا مستمراً لصيانته وإحتياجاً نهائياً لتطوير نظم جديدة لتحل محل هذه النظم التي وصلت إلى نهاية حياتها المفيدة.

وتشير أيضاً طبيعة دورة الحياة هذه الى بعض التحديات الهامة التي يجب أن تدمج في أهداف واساليب عملية تطوير النظم. ويجب مراعاة أن عملية الصيانة هي جزء من متطلبات النظام. ولذلك يجب تصميم النظم لكي تحقق المرونة والقابلية للصيانة، ومن ثم امتداد حياة النظم المفيدة وتقليل تكاليف الصيانة. و بكلمات أخرى، يجب تطوير النظم بعين خبرة تحقق المتطلبات الكلية لدورة حياتها الطبيعية.

دورة حياة تطوير النظم

توفر دورة حياة تطوير النظم علم المنهج—أو العملية المنظمة—التي يمكن أن تُتّبع في تطوير أي نظام معلومات للحاسب، ومع التركيز على المؤسسة. ويجب اكمال آلاف المهمات الفردية المنفصلة في عملية تطوير نظام معلومات الحاسب. وبعض هذه المهمات يجب انجازها في ترتيب معطى معين. ويُستخدم عدد كبير من الأفراد مع وجوب التنسيق بين مجهوداتهم. وتوفي دورة حياة تطوير النظم غرضها الاساسي: "توفر اساس للرقابة"، بتنظيم جميع هذه المجهودات.

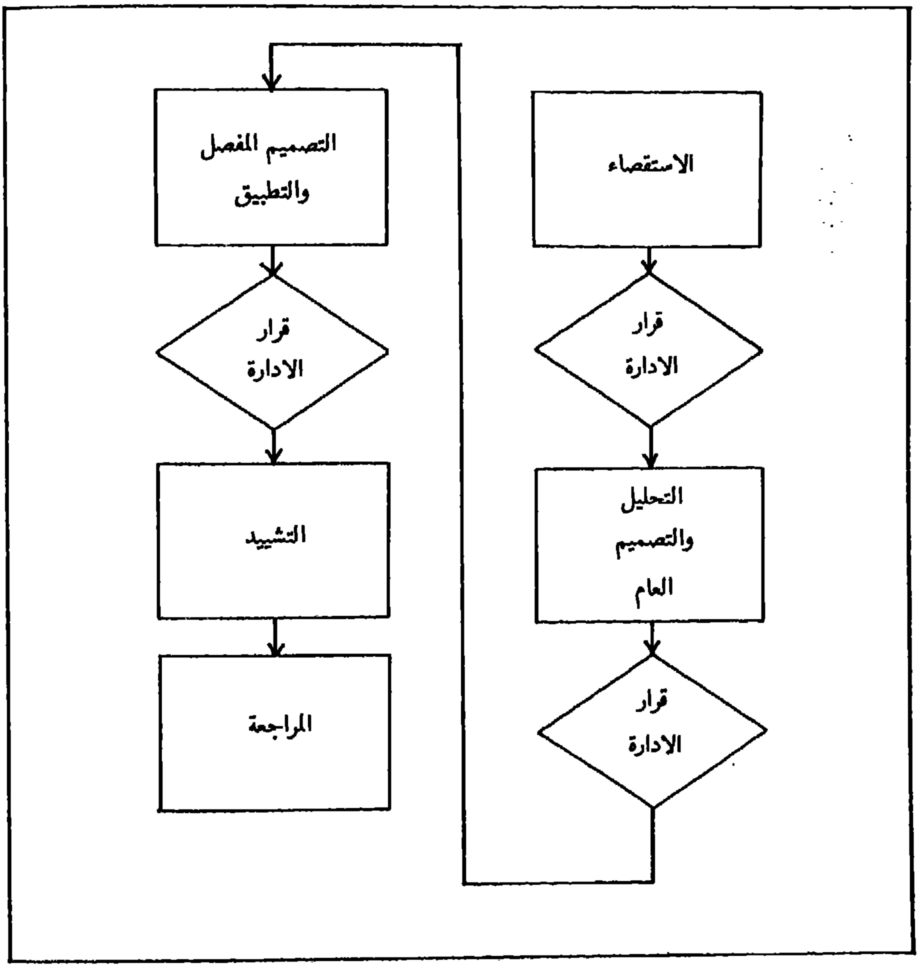
ويكون أي مجهود لتطوير النظم كبيراً جداً إذا استمر بدون رقابة وتوجد الرقابات التي يُحتاج لها في المجالات التالية:

- الوظائف
- الميزانيات
- الجداول الزمنية والتوقيتات
- النوعية والجودة

وللتأكد من أن نظام ما قد طُوِّر بالوظائف السليمه الضرورية في حدود الميزانية وفي الفترة المحدده في الجدول الزمني وبالجودة المتوقعة، نحتاج الى عدد من نقاط التدقيق. ونقاط التدقيق هذه مهمة للتأكد من أن العمل قد دقق وأن القرارات قد أتخذت على اساس زمني منظم. وبتعبير آخر فإن نقاط التدقيق تحتفظ بمفتاح التحكم في عملية تطوير النظم.

ويوضح شكل (٢-٢) العلاقة بين تدفق العمل ونقاط التدقيق الرئيسية للإدارة في دورة حياة تطوير النظم. وتبين خريطة التدفق هذه عملية تقسيم المجهود الكلي لتطوير النظم إلى سلسلة من خمسة أطوار. وبعد كل طور من الاطوار الثلاثة الأولى— النقط الحرجه في عملية تطوير النظم— تتم جدولة عملية تدقيق وعملية قرار الادارة.

و يفترض أن هذه التدقيقات و القرارات التعهدية تُتخذ بواسطة لجنة توجيه على مستوى القمة وأن لديها القوة والمقدرة على إعطاء صلاحية للعملية الكلية؛ لتطوير النظم بداخل المؤسسة أو بواسطة إدارة رشيدة بداخل مجال المستخدم إذا لم تتواجد لجنة توجيهية.



شكل ٢ ـ ٢ نظرة عامة لدورة حياة تطوير النظم توضح العلاقات بين الأطوار الرئيسية ونقاط تدقيق الادارة

و يوضح شكل ٢ ــ ٣ طريقة أخرى لتمثيل دورة حياة تطوير النظم. وطريقة التمثيل هذه هي أكثر توجيها نحو المعالجة والانتاج من الطريقة الموضحة في شكل ٢ ــ ٢. وتنصب الاهمية فيها على المنتجات المنتجة والعلاقات بين مجهودات كل منها مع الأخرى. و يكون التركيز هنا على تدفق العمل بدلا من الرقابة في كل خطوة.

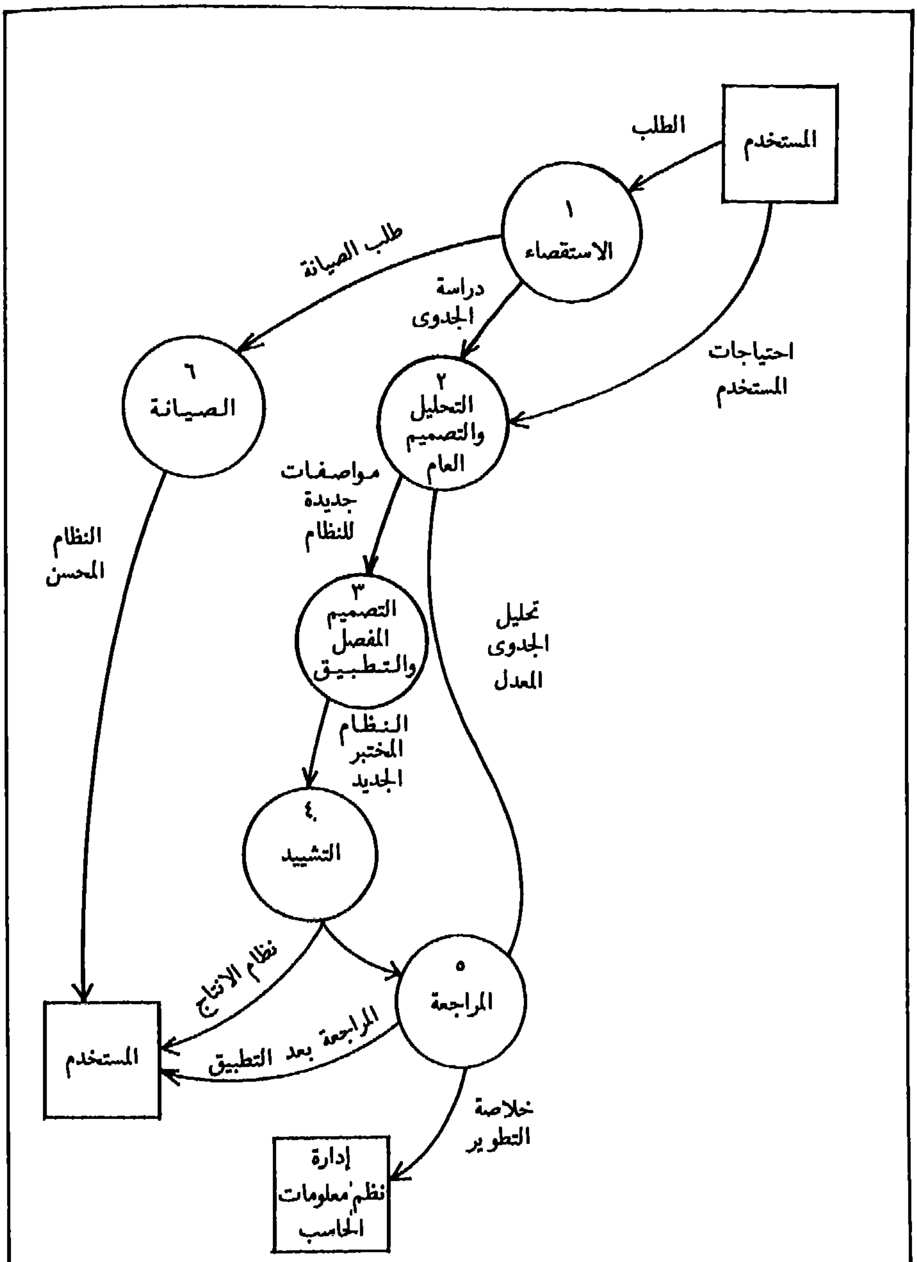
و يبين كل من شكلى (٢ ــ ٢) و (٢ ــ ٣) طريقة واحدة لانشاء دورة حياة تطوير النظم. كما توجد عدة طرق أخرى لتنظيم دورات حياة تطوير النظم، وتوجد اختلافات في هياكل دورة الحياة تقريباً في جميع المؤسسات الكبيرة لنظم معلومات الحاسب.

و بصرف النظر عن كيفية تميز علوم المناهج فإن المبادىء تبقى واحدة. وتعرف دورة حياة تطوير النظم بأنها وسيلة لتنظيم آلاف المهمات المستقلة ذات العلاقات المتبادلة فيما بينها والتي يجب إنهاؤها في نظام معلومات ما. وعلاوة على ذلك فإن دورة الحياة توفر وسيلة للتحكم والرقابة لكي تضمن أن تطوير النظام يبقى في حدود ميزانيات مصدق عليها وجداول زمنية، وأن المنتج النهائي ذو جودة عالية، والأكثر اهمية هو أن النظام المنشأ يُوفِّي احتياجات المؤسسة.

وسوف يتم وصف الاطوار الخمسة لدورة حياة تطوير النظم بإيجاز في الاقسام التالية.

طور الاستقصاء

يعتبر الغرض الرئيسي من طور الاستقصاء هو تحديد ما إذا كانت المشكلة أو الاحتياج تتطلب مجهوداً كاملا لتطوير النظم أو أن هناك مسلكاً آخر من العمل يكون مناسباً. وقد يكون أحد مسالك العمل البديلة هو عدم فعل شيء وإبقاء العمليات كما هي. وقد يكون البديل الآخر هو أن ينفذ مشروع تحسين مستوى، أو الاحتفاظ بالنظام القائم وصيانته بدلا من تطوير نظام آخر جديد.



شكل ٢ ـــ ٣ هذا الرسم التخطيطي يوضح تدفق عملية المعالجة، ومصادر المعلومات والمخرجات وعلاقتها بأطوار دورة حياة تطوير النظم

و يفحص مستخدمو نظم معلومات الحاسب ومحللو النظم كلا من النظام القائم والتغيرات المقترحة لتحديد ما إذا كان تطوير نظام جديد على الحاسب سوف يكون عملياً واقتصادياً.

وتنفذ عمليه تقويم جدوي إذا تراءى أن مشروع تطوير النظم مناسباً. و يكون لدى أي مؤسسة، في أي وقت معطى، عدد من مشروعات نظم معلومات الحاسب المقترحة أو التي في مرحلة التطوير. ويجب أن تحدد الافضليات بين هذه المشروعات لتحديد كل من تخصيص الاعتمادات المالية وتخصيص الوقت لكل من أفراد نظم معلومات الحاسب وأفراد المستخدمين. وتُتخذ هذه القرارات، كما هو موضح في الشكل ٢–٢، عن طريق لجنة التوجية على أساس من تقويمات الجدوي التى تُشرع خلال هذا الطور.

طور التحليل والتصميم العام

يشتمل طور التحليل والتصميم العام على النشاطات والمهمات التي يُدرس فيها النظام القائم بعمق، وتطور فيها المفاهيم والتصميمات التي سوف تصبح في النهاية النظام الجديد. وفي نهاية هذا الطور، يمكن أن يكون حوالى نصف الزمن الكلي والمجهود المبذول في عملية تطوير النظم قد استهلك. وعليه تكون خطة المشروع المستخدمة في توجيه العمل المنجز خلال هذا الطور حيوية في الحفاظ على الرقابة وضمان مناسبة تحليل وتصميم العمل الذي يحدث. و بالتأثير فإن خطة المشروع المصدق عليها هي تخصيص الموجودات والتفويض لانجاز عمل معين بداخل الحدود المعلنه. و يكون رؤساء المشروع ومحللو النظم مسئولين عن ضمان تقدم العمل تبعاً للخطه الموضوعة مع ذكر أي فروقات ذات شأن وتبليغها إلى الادارة كمشكلات محتملة. والتركيز الرئيسي لهذا الكتاب يكون على نشاطات التحليل والتصميم لهذا الطور.

و يعتبر تعيين تعريفات ومواصفات النظم القائمة، أحد الأغراض الرئيسية لهذا الطور. وتُوثق الطرق الحالية من وجة نظر المستخدمين. وعليه يصبح المستخدمون مشتركين في فهم مشكلاتهم وفي تحديد قيمة الطرق الجديدة المقترحة.

و يعمل أيضاً المستخدمون ومحللو النظم عن قرب لتعريف متطلبات، وتصميم معالم، النظام الجديد الذي سيحل محل النظام القائم. وتحدد العمليات، والتكاليف والمنافع للنظام الجديد بدقة أكثر مما هو ممكن خلال طور الاستقصاء. و يفهم المستخدمون ماهو متوقع وماهى التوفيرات التي يجب بلوغها. وعندئذ يقدم المستخدمون ومحللو النظم مجتمعين توصية للجنة التوجيه من منطلق التقويم المنقح للجدوى والنتائج المتوقعة للنظام الجديد. وعند هذه النقطة، يتخذ قرار رئيسي إما بالتقدم في تطبيق النظام الجديد أو باتخاذ مسلك آخر في الأداء.

طور التصميم التفصيلي والتطبيق

تتم معظم أعمال تطوير النظم المرتبطة بالحاسب خلال طور التصميم المفصل والتطبيق. وتحسن مواصفات الأجهزة والبرمجيات التي غالباً ما تكون قد بدأت في الطور السابق. وتعين خطط البرمجة، وفي الواقع تكتب وتختبر البرامج. و يتم تدريب مجموعة اساسية من المستخدمين. ثم يختبر النظام بمشاركة المستخدم و يكون هذا الاختبار شاملا بدرجة ينتج عنها إما القبول أو توصيف تحسينات أخرى. وعندما يستعد المستخدمون لقبول النظام على أساس هذا الاختبار، يُطلب من لجنة التوجيه التصديق والموافقة على التقدم إلى عملية التشييد التي تبدأ بعدها الحياة المفيدة للنظام الجديد. وتكون الموافقة عند هذه النقطة قائمة من منطلق تصديق المستخدم على قبول التصميم ومعالم التشغيل للنظام الجديد.

طور التشييد:

يعتبر التحويل من العمليات القائمة الى العمليات الجديدة، الانجاز الاساسي

لطور التشييد. و يتم في هذا الطور تدريب بقية المستخدمين، و يستغنى عن النظام القديم. وفي ختام هذا الطور، يطبق النظام الجديد و يستعمل و يتطور و ينمو.

وهذه هي النقطة في دورة الحياة التي تشعر فيها المؤسسة وأفرادها بتأثير التغيير بالكامل. ومن ثم يمكن أن يسبب عمل هذا الطور ازعاجاً ضخماً للأفراد ومشكلات لاتحصى بالنسبة للمؤسسة. وهذه المشكلات يمكن أن تكون شاملة وخطيرة. ومع ذلك فإن التخطيط المسبق والحساسية في تنفيذ الخطط يمكن أن تتجنب المشكلات وأن تقللها.

وقد يكون من المطلوب خلال هذا الطور اجراء تدريباً شاملاً للمستخدم على حسب طبيعة النظم. وقد يكون من الضروري أو من المفيد إجراء عروض خاصة، ومحادثات واستشارات مستمرة لمساعدة المستخدمين على فهم الامكانات الكلية لنظامهم. وهذا صحيح بصورة خاصة إذا اشتمل النظام على معالم أي من نظم المعلومات الادارية أو نظم دعم القرار. وتحدد إمكانية الادارة المستقبلية لهذه الاساليب خلال مرحلة تحليل النظم ولكن بمجرد تيسر وجود هذه الاساليب، قد تكون القيم الشاملة الممكنة غير مغطاه لكونها غير متوقعة خلال عملية التطوير. وفي مثل هذه الظروف، فإن استثمار الوقت في تدريب المستخدم قد ينتج حصيله عالية بزيادة قمة النظام الجديد.

ومن الملاحظ عدم وجود عملية مراجعة إدارية معينه في نهاية هذا الطور. وتتحدث النتائج عن نفسها فى هذه النقطة. و يؤول النظام المطبق الآن إلى مستخدميه، و يعتبر قبول المستخدم أحد معايير النجاح. و يُقيّم هذا النجاح بدقة اكثر فى نشاطات الطور التالى:

طور المراجعة

يُكرّس طور المراجعة لمشروع تطوير النظم للتعليم. فقد أنفقت أموال ومجهودات ضخمة في تطور نظام جديد. كما اكتسبت خبرة كبيرة مع الأمل في اكتساب معرفة كبيرة. والآن حان الوقت لمراجعة ما تم إنجازه.

وتوجد مراجعتان مفيدتان لكل مشروع. ويجب البدء في المراجعة الاولى بعد تطبيق النظام بفترة وجيزة اثناء وجود فريق المشروع مع بعضهم وإمكانيه مشاركتهم للخبرات التي لا تزال نشطة في ذاكرتهم. والهدف من هذه المراجعة هو تخليص كل من عدد مرات النجاح والاخفاق التي تحدث خلال مشروع تطوير النظم. و بالرغم من أنه لايوجد احد يستمتع بمناقشة الاخفاق، الا أن هذا النوع من المراجعة يساعد المؤسسة على تحسين مهارات تطوير النظم التي تقدمها للمشاريع المستقبلية.

وتحدث المراجعة الثانية ربما بعد ستة أشهر من التطبيق. والهدف من هذه المراجعة هو قياس نتائج النظام الجديد لرؤية كيفية مقارنتها مع النتائج المُخطّطة في بداية المشروع. و يكون التركيز على تحديد ما اذا كان النظام الجديد قد اوفى في الحقيقة بوعوده الخاصة بالمنفعه والتوفير.

ويختلف بشدة المقدار النسبي للوقت المبذل في كل من الاطوار الرئيسية الاربعة للتطوير ـ الاستقصاء، والتحليل والتصميم العام، والتصميم التفصيلي والتطبيق، والتشييد ـ للمشروعات وذلك من مشروع لآخر. و يكون التوزيع المئوي المثالي للمجهود المبذول على الاطوار هو ١٠، ٤٠، ٤٠، و ١٠ أما إذا اشتُرى نظام حزم برمجيات جاهزة فإن النسبة للطور الثالث يمكن أن تكون مقاربة للصفر. ومن الناحية الاخرى فيمكن ان يمثل الطور الثالث من ٦٠ الى ٧٠ في المائة من المشروع إذا بُرمج النظام داخليا واستلزم مقابلة تحديات معقدة في مجالات الاتصالات وزمن الاستجابة.

ومفتاح فهم كمية الوقت المبذول في طور معين هو فهم أهداف هذا الطور ومنتجاته التي يجب انتاجها. وتركز الفصول التالية على هذه الاهداف والمنتجات فضلا عن عمليات المعالجة المستخدمة للوصول اليهم.

هيكل رقابة المشروع

تعتبر الفكرة الرئيسية من دورة حياة تطوير النظم هي توفير وسيله توطيد رقابة وتحكم على عملية معالجة معقدة يمكن أن تشتمل في الواقع على الآلاف من مهمات العمل

المختلفه والمنتجات النهائية التي يجب أن تتكامل مع بعضها في كينونة واحدة. وتحتاج وحدات العمل بداخل مشروع تطوير النظم الى هيكلتها، وإيجاد العلاقة بين كل وحدة وأخرى، لكي تجعل التحكم والرقابة ممكناً.

ويجب على عملية التحكم والرقابة نفسها ــ في أي شيء معقد بنفس درجة مشروع تطوير النظم ــ أن تُهيكل في مستويات مختلفة. وتكون الرقابة على مهمات العمل اليومية في المستوى الادنى. وتشمل عملية تطوير النظم الكثير من الافراد. وقد يكون بعض هؤلاء الأفراد لم يألفوا عمليات مشروع الاعمال المعنية، بينما يعرف آخرون القليل عن عملية معالجة البيانات. وعليه فإنه من الضروري، في هذا المستوى الأدنى، أن تقسم مهمات العمل إلى وحدات صغيرة نسبياً يمكن إدارتها. وعلى سبيل المثال، فإن هناك قاعدة عامة ومعروفة يمكن تطبيقها على مشروعات كثيرة هي أن يُبلِّغ كل عضو في فريق المشروع، تقريره مره على الاقل كل ثلاثة أو أربعة ايام إلى مشرف عام لكي يراجع التقدم. والفكرة هي أن يصبح من الصعب، إن لم يكن مستحيلا، للأفراد أن ينحرفوا عن الموضوع أو أن يعملوا بدون إنتاجية. وتعتبر مهمات العمل في المستوى المتوسط ذات مدى أكبر وتصمم لإنتاج منتجات نهائية جوهرية. ويمكن أن تحتوي هذه المنتجات النهائية على نماذج النظم الحالية، أو تصميمات النظم الجديدة، أو خطط الاختبار، أو البرامج المختبرة. وتعريف هذا المستوى من النشاط هو تتويج مجموعة متتالية من مهمات العمل الفردية في نتيجة موثقة ومعرفة.

و يعتبر المستوى الاعلى للرقابة والتحكم هو النقطة التى يتم فيها عمل كاف لتقديم تقرير للادارة ولعمل مراجعة كامله المقاييس، ولإتخاذ القرار حول إمكانية مواصلة المشروع.

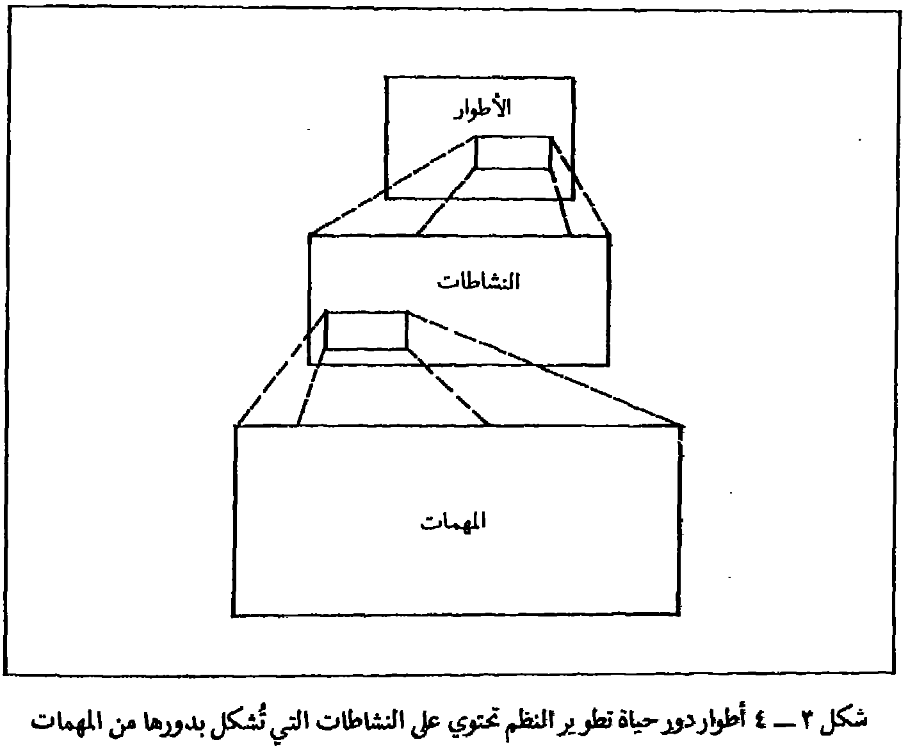
ويمكن التمييز بوضوح لهذه المستويات الثلاثة للتحكم والرقابة بداخل إطار عمل تطوير النظم و بالرغم من أن علوم المنهج الفردية يمكن أن تستخدم مصطلحات مختلفة

إلا أنه تم إختيار ثلاثة مصطلحات قياسية لكي تستخدم خلال هذا الكتاب. وهذه المصطلحات هي:

- المهمات
- النشاطات
- الاطوار

المهمات

والمهمه هي أن وحدة عمل يمكن إنجازها عادة في أسبوع واحد على الأكثر بواسطة شخص واحد. و يتكون أي نشاط من عدد من المهمات، و يتكون أي طور بدوره من عدد من النشاطات كما هو موضح بالرسم في الشكل (٢ ـ ٤).



شكل ٢ ـ ٤ أطوار دور حياة تطوير النظم تحتوي على النشاطات التي تُشكل بدورها من المهمات

والمهمة هي أصغر وحدة عمل يمكن تأديتها ورقابتها والتحكم فيها من خلال أساليب إدارة المشروع العادية. وتتكون عملية التحكم والرقابة ــ كما نوقشت من قبل ــ من مراجعات وظيفية ومراجعات خاصة بالميزانية والجدوله الزمنية والجودة.

وعلى سبيل المثال فإنه في حالة تطوير نظام فنادق، كُلّف محلل النظم بدراسة طرق التسجيل في ظل نظم قائمة. وبفرض أنه وضعت ميزانية لهذه المهمة تعادل يومين عمل، مع إحتوء منتج نهائي لنموذج يوثّق فيه ما يحدث في مسلك تسجيل العملاء. وتوضع ميزانية هذه المهمة بيسر وسهولة لأنها صغيرة بدرجة يسهل فيها تعريفها وتخصيصها. وتعتبر هذه المهمات أيضاً سهلة الجدولة نسبياً لأنه يمكن للأفراد المكلفون أن يُنهوا وحدات العمل هذه بدون اعتماد على المهمات الأخرى أو على أعضاء فريق المشروع الآخرين. وتعتبر الرقابات الوظيفية ورقابات الجودة واضحة لأنه لكل من هذه المهام نتيجة نهائيه يمكن التحقق منها بيسر بواسطة مستخدم أو مراجع مدقق. وإذا ما تطلب العمل إعادته مرة أخرى، فإن الخسائر تعتبر أقل ما يمكن لأن المهمات صغيرة نسبياً.

النشاطات

النشاط هو مجموعة من المهمات المرتبطة منطقياً والتي تؤدي، عند اتمامها، إلى انجاز عمل معين. وتعرف النشاطات بالمنتجات النهائية المعينة التي تُنتج. وتُطبق عملية التحكم في الجودة رسمياً وبحرص في مستوى النشاط.

و يعرض الجدول الموضح في شكل (٢ ـ ٥) قائمة النشاطات التي تُكوّن دورة حياة تطوير النظم. لاحظ أن كل نشاط يقع في طور خاص لعملية تطوير النظم. ولا تتعدى النشاطات حدود الاطوار. فتبدأ وتنتهي جميع النشاطات بداخل الطور الذي هي جزء منه. ومع ذلك يمكن أن تؤدي النشاطات نفسها على التوازي (في نفس الوقت).

فعلى سبيل المثال، وفي الطور الثاني (التحليل والتصميم العام)، يمكن أن تُؤدّي المهمات التي تشمل بناء نموذج النظام الحالي في نفس وقت المهمات المصممة لتوثيق

متطلبات النظام الجديد . وفي الحقيقه يمكن أن يتقدم العمل في النشاطات ٣ إلى ٥ في تزامن واحد .

طور الاستقصاء

١ ـ إستقصاء أولى .

٢ ـ دراسة الجدوى .

طور التحليل والتصميم العام

٣ ـ مراجعة النظام الحالي .

٤ ـ متطلبات النظام الجديد .

٥ ـ تصميم النظام الجديد .

٦ ـ تخطيط التطبيق والتشييد .

طور التصميم المفصل والتطبيق

٧ ـ التصميم الفني .

٨ ـ مواصفات الاختبار والتخطيط .

٩ ـ البرمجة والاختبار .

١٠ ـ تدريب المستخدم .

١١ ـ إختبار النظم .

طور التشييد

١٢ ـ تحويل الملفات .

١٣ ـ تشييد النظام .

طور المراجعة

١٤ ـ خلاصة التطوير .

١٥ ـ مراجعة بعد التشييد .

شكل ٢ ـ ٥ أطوار ونشاطات دورة حياه تطوير النظم

الأطوار

الطور هو مجموعة من النشاطات التي توصل مشروعا ما الى مَعْلَم حرج. وفي معظم الحالات، يُرفق المعلم بمراجعة إدارية وقرار إداري عن امكانية الاستمرار في المشروع. وتوجد الأطوار لضمان أنه— في عدة نقط في مسيره تطوير النظم— لدى كل مشروع الدعم والمساندة الادارية الضرورية من ناحية النقود والافراد.

عملية تحليل النظم

تحتوي نشاطات تحليل النظم— ولكنها تذهب أبعد من ذلك— على مواصفات كل من الحاسب والبرامج. و يتعامل التحليل مع واقع عالم مشروعات الأعمال والنتائج الإدارية.

و يرتكز التحدي المطروح بكثرة حول سبب الاحتياج الى محللى النظم على الاطلاق. والسبب يوضح بهذه الطريقة: إن الأفراد الذين يؤدون العمل يكونون أكثر اعتيادا عليه غالباً من الافراد خارج هذا العمل، مثل المحلل. لماذا إذن لا يجتمع هؤلاء الأفراد مع بعضهم البعض، و يأتون بالحل من منطلق معلوماتهم الشخصية للحالة؟

والاجابة هي أن لدى محلل النظم ثلاثة مزايا على الأقل يتميز بها على الافراد الذين يعملون في الحقيقة في الوظيفة المعنية. الميزة الاولى هى القدرة الواسعة على الرؤية من منطلق خبرة عامة فى كثير من حالات مشروعات الأعمال والميزة الثانية هي الموضوعية التي نادرا ما توجد بين الافراد المنغمسين في عمل ما، حيث توجد يوما وتختفي آخر. والميزة الثالثه هي الخبرة وتجربة الاحتراف ف تحليل وتصميم النظم. وعلى ذلك تعتبر هذه المزايا المساهمة الأساسية لمحللي النظم، الاوهي: القدرة على الرؤية والموضوعية والاحتراف.

وعلى الرغم من هذه المزايا النفيسة، الا أنه مازال من الضروري فهم نظام ما ومشكلاته الفورية قبل استنباط التحسينات. وعليه فيحتاج محللو النظم الى أسلوب أو عدة إجراءات يمكن أن تُتبع لتعريف المشكلات وحلها أو لتحقيق أهداف موضوعة. وسوف يصف فصل لاحق في هذا الكتاب عملية تحليل النظم ببعض العمق. ومع ذلك فإن الخصائص الشائعة لهذه العملية يمكن تقديمها الآن بشيء من العمومية. وتشمل هذه الخصائص مايلي:

- التكرار
- التحليل الهرمي التسلسلي
- استخدام الأساليب البيانية
- استخدام النماذج
- الفهم والتصور والابداع

التكرار

يعتبر التكرار أحد الخصائص الهامة لعملية تحليل النظم. ولا يُتوقع لأي فرد خارجي أن يتعلم كل ما يجب أن يعلمه عن مشروع الاعمال أو المهمة، عن طريق مراجعة واحدة لما يحدث. ولكن على الأصح، يمكن لعملية تحليل المشكلة إلى أجزاء مركباتها أن تُعاد، أو تتكرر، للوصول الى مستويات متزايدة من الفهم. وتبدأ عملية تحليل النظم بمسح شامل للإجراءات والسياسات للأعمال التي تكون نظاما ما. ثم يتلو ذلك عملية تحليلية بنائية يمكن أن تتضمن استخدام النماذج التي تمثل النظام، ثم تؤخذ نظرة أعمق. و يعيد المحلل العملية كلما كان هناك حاجة لذلك، ويجري تحقيق أعمق حتى يبني فهم شامل وحتى توجد موافقة على الأهداف والأعمال والأساليب بين محللي النظام والمستخدمين.

التحليل الهرمي التسلسلي

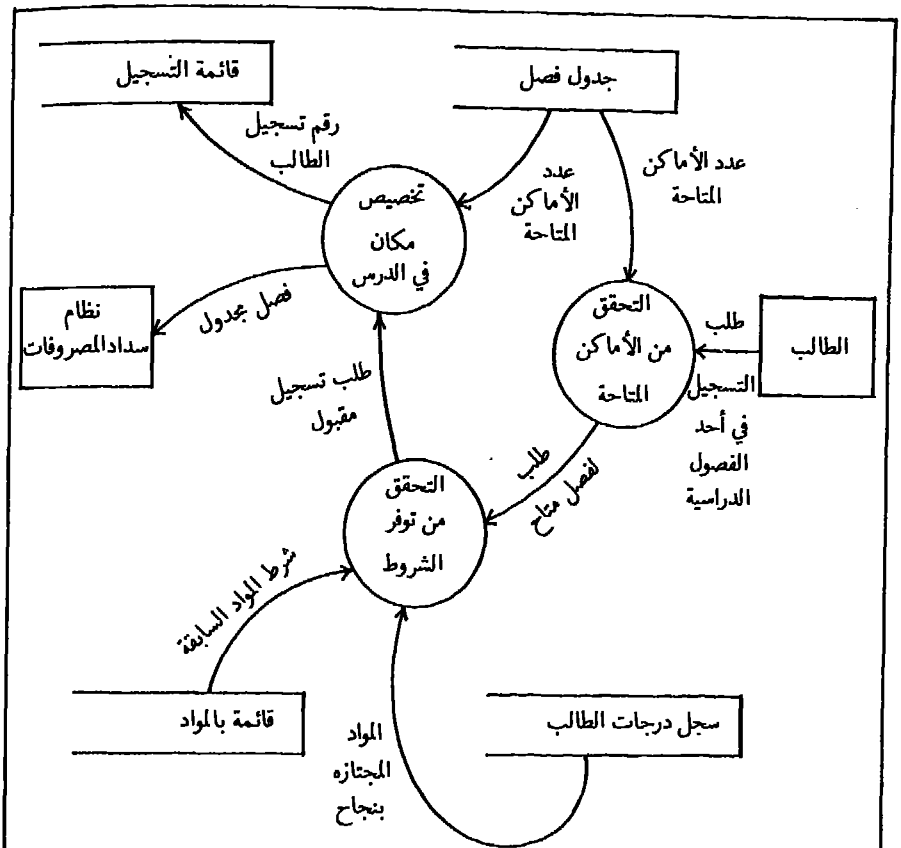
التحليل الهرمي التسلسلي هو التقسيم أو التجزئة لمشكلة كبيرة، أو مشروع، الى متتالية من الأجزاء الهيكلية المرتبطةالتي يمكن إدارتها. وتسير عملية التحليل يدا بيد مع عملية التكرار المشروحة أعلاه. وعلى سبيل المثال، فيمكن للتكرار الاول في عملية دراسة نظام أن تُعَيِّن الأجزاء الرئيسية المؤسَّسة، أو النظم الفرعية. وتأخذ عندئذ عمليات التكرار المتتاليه نظرات أقرب لأجزاء النظام الفردية التي عُرِّفت من قبل. و يعرف كل جزء من النظام بدلاله علاقته بالأجزاء الاخرى و يُحلَّل أكثر الى متتالية من الأجزاء التأسيسيه. وتستمر عملية التحليل حتى تصل الى مستوى تُفهم فيه بوضوح وظائف ومتطلبات الأجزاء الفردية المكونه للنظام.

استخدام الأساليب البيانية

يوجد عدد متاح من أساليب التمثيل البياني لمساعدة محللى النظم. وهذه الوسائل يمكن أن تساعد في بناء فهم ما يكون عليه النظام الحالي وما يجب أن يكون عليه النظام المستقبلي. ويمكن أن توفر عمليات التمثيل البياني الناتجة، أساس الا تفاق بين محللي النظم والمستخدمين حول التوقعات المنتظرة للنظم تحت التطوير.

و يعتبر الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات أحد الطرق التي تستخدم لانجاز هذا التحليل وهذا التوثيق لنظام ما. وتعتبر الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات أدوات تحليلية وادوات اتصال أيضا. وتوفر هذه الرسومات وسيلة لرؤية كيفية تدفق عناصر البيانات من خلال نظام ما وكيفية تحويلها الى معلومات.

و يوضح شكل (٢ ـ ٦) رسماً بيانياً بسيطاً نسبياً خاصاً بتدفق البيانات مع وصف عملية المعالجة المتضمنة في نظام تسجيل الطلاب. و يلاحظ التشابه بين هذا التوضيح والمسح الشامل في شكل (٢ ـ ٣) للعلاقات بين الأطوار بداخل دورة حياة تطوير النظم.



شكل ٢ ــ ٦ رسم بياني خاص بتدفق بيانات

نظام مبسط لتسجيل الطلاب

استخدام النماذج

تحقق الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات متطلباً هاماً لتحليل النظم ألا وهو: انها تقدم طريقة واضحة شاملة لوصف النظم ولتوطيد الموافقة على أساس هذه المواصفات. وإنه لظاهرة طبيعه معروفة جيداً أنه إذا وجد أثنا عشر شاهد عيان لحادث ما فإنهم سوف يصفون جميعهم هذا الحدث بطرق مختلفة. ولا يمكن تشييد النظم بناءاً على تصورات وآراء مبهمه. بل على العكس يجب توفر فهم محدد حول ماهو المطلوب

إنجازه وكيف سيُؤدى العمل. و يستخدم المحللون ــ للوصول إلى هذا الفهم ــ الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات كجزء من أسلوب يعرف ببناء النماذج.

والنماذج ــ بهذا المعنى ــ هي التمثيلات البيانية والكتابية لماهية النظم وكيفيه تشغيلها. ويمكن أن تصبح الرسومات البيانيه الخاصة بتدفق البيانات جزءاً من أسلوب منتظم لبناء نماذج المشروعات التي تطبق عليها. وتلحق الرسومات البيانية نفسها بقواميس بيانات ومواصفات عملية المعالجة. وتضيف كلتا الوثائق الملحقة هذه، وضوحاً للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات المصاحبة لهما. و يصف قاموس البيانات محتوى مواد البيانات المتدفقه خلال نظام ما. وتشرح مواصفات عملية المعالجة بدورها عمليتى معاملة، وتحو يل البيانات شرحا سرديا في نقاط معالجة معرّفة بداخل النظام. وتُكوّن كل من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات وقواميس البيانات ومواصفات عملية المعالجة مع بعضها نماذج تصف وتمثل النظم التي تحت الدراسة أو التطو ير.

و يعتبر التناظر التالي: عندما يقوم مهندس معماري بتطو ير منزل لعميل، فإن عملية المعالجة تبدأ بوصف نوع الحياة التي يحب أن يحياها العميل والمعالم الخاصة المرغوب فيها. ومن هذا الوصف، يتصور المهندس المعماري طريقة ليوفي باحتياجات العميل. ويجب أن توضع بعض النماذج قبل تكسير الارض لانشاء المبنى. وهذا يُؤدّي بواسطة مخططات لبرنامج عمل ورسومات تفصيلية وفي بعض الاحيان نماذج حقيقية مصغرة للمباني. و بنفس الطريقة، فإن الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات وقاموس البيانات المساند تقوم بوضع نموذج للنظام المُتصوَّر في ذهن محلل النظم للمستخدم. عليه فإن النماذج هي وسائل الا تصالات والفهم.

الفهم والتصور والابداع

يجب أن يبدأ محلل النظم بفهم الأهداف الحقيقية لمشروع الأعمال المطلوب

استيفاؤها لكي يضع النماذج بطريقه فعاله. و يعتبر مرة أخرى نظام الحجز والحسابات الخاصة بفندق والتي وصفت مسبقاً في هذا الفصل. و يقال للمحلل، الذي يتحدث مع المحصل والذي يعمل ضمن النظام القائم، أن الغرض من النظام هو تجهيز الفواتير بحيث يمكن جمع المبالغ المستحقة من النزلاء. بينما تظهر للعيان صورةمختلفة عند التحدث مع مدير المؤسسة. حيث يُرى النظام المقترح، في هذا المستوى، كطريقة لتوفير المعلومات التي تساعد الإدارة على شغل غرف الفندق بفعالية وكمال أكثر. وعليه فإن المشكله الأساسية هي شغل غرف الفندق وليس استخراج الفواتير. وسوف يكون المحلل، الذي يشرع في تدعيم شغل الغرف، أكثر نجاحا من الآخر الذي يركز ببساطه على طبع الفواتير بسرعة.

وبفهم الاهداف أو المشكلة المطلوب حلها، يجب على المحلل أن يصبح لديه التصور لكي يبحث عن الحل الأفضل بدون أن يتقيد بالأشياء كما هي. ويجب ألا تتخذ الطرق والهياكل التنظيمية القائمه كقيود على التحليل والتصميم. فهي ببساطة نقطة بداية. و يصبح عمل محلل النظم هو إيجاد الطريقة الأفضل في إستيفاء الأهداف أو حل المشكلة.

ولتوضيح هذه المقدرة من التفكير، إعتبر الإتجاه الحديث في عملية معالجة المعاملات الجارية في أماكن السداد في السوق المركزية. تقع صناعة السوق المركزية في مأزق. وتسبب المنافسة خفض الاسعار بينما تزداد تكاليف العقارات والأيدي العاملة. وتحت هذه الضغوط، أصبحت مستويات خدمة العملاء مشكلة. ووجب على الأفراد الانتظار كثيراً في صفوف سداد طويلة.

وإحدى طرق معالجة هذه المشكلة تكون في البحث عن طرق لحصول المحصلين على البيانات الهامة بسرعة أكبر. وحل آخر تم تجربته في كثير من أماكن الخروج في الاسواق المركزيه هو إضافة شخص آخر بجانب المحصل لكي يعبىء المبيعات في أكياس أو صناديق لزيادة الإنتاجية بدون إضافة أجهزة. والحل الأكثر إبداعاً وفعالية

هو استخدام شفرة الإنتاج العالمية. وتحت هذا النظام، يمرر الحصول ببساطه الرقعة المميزة على جهاز ماسح وتدخل الحاسبات معلومات المنتج والسعر بطريقة آلية. وتتطلب عملية إدخال الأسعار جزءاً صغيراً من المجهود المطلوب عندما لاتحتوي المنتجات على رقعات مميزة تقرأ بالآله. ولقد اصبحت الزيادة في الإنتاجية ممكنه لأنه في بعض النقاط المتقدمة لجميع هذه النشاطات يوجد بعض محللي النظم الذين يرفضون أن يجعلوا تصوراتهم مقيدة بأساليب إدخال المعلومات عن طريق لوحات المفاتيح. و ينظر بعض الأشخاص، بدلا من ذلك، الى طريقة أكثر إبداعاً في تسجيل المبيعات.

و يدعم عملية تحليل النظم التفكير الإبداعي و الوصول الى مستويات أعمق في الفهم. وتبدأ عملية وضع النماذج بالنظام القائم كما يتواجد حسياً. و يستنتج نموذج أكثر منطقياً من هذا النموذج الحسي، و يؤكد النموذج المستنتج الأهداف الحقيقية لمشروع الاعمال المطلوب تحقيقها. وعندئذ، عندما يكون مفتاح الأهداف للنظام الجديد مفهوما، تستخدم هذه الأهداف في خلق نموذج للنظام الجديد. وتتكرر عملية بناء النماذج هذه حتى تزداد درجة الفهم بالتدريج.

و بالطبع لا توجد عملية معالجة واحدة تضمن حلول إبداعية لكل المشكلات. ولكن يمكن لعملية المعالجة أن تُوجد فرص وتؤكد شمولية في البحث للتحسين. و يدمج منهج عملية المعالجة لتطوير النظم الطرق التحليليه التي تنجز هذه الأهداف. و يهتم هذا الكتاب بفهم هذه العملية والأساليب المساندة لها.

ملخص

تعتبر عملية تطوير النظم عملية مقعدة ومتضمنة أنواع عديدة مختلفه من الأفراد والمهارات والمهمات. و يكون محلل النظم مسئولا عن تنسيق جميع هذه العناصر وعن المحافظة على تحرك مشروع تطوير النظم في الاتجاه السليم.

وظيفة محلل النظم أن يكتسب فهما شاملا للإحتياجات المطلوب استيفاؤها أو للمشكله المطلوب حلها، لكي يستنبط أفضل الحلول الممكنة و يشرح هذا الحل بوضوح أكثر بقدر الإمكان. ولأداء هذه الوظيفة، يعمل محلل النظم قريباً من مستخدمى النظام، غالباً من خلال فريق مشروع تطوير النظم، و يبلغ النتائج للإدارة العليا.

والتحدي الحقيقي في عمل تحليل النظم هو تحديد الإحتياجات والمشكلات في مشروعات الأعمال وتحويلها إلى فرص. ويجمع محلل النظم الناجح خلفية فنية قوية مع مهارات خاصة مكتسبة بتطور حسن، كما يكون لديه التصور والمرونه لتطوير الحلول الإبداعية.

وتتضمن عملية تحليل النظم كل من فهم الأهداف أو المشكلات الأساسية، لمشاريع الأعمال، وتحديد عما اذا كان الوضع ملائماً لحله بنظام معلومات الحاسب، وتطوير نموذج منطقي للنظام القائم الذي قد يكون يدوياً أو آلياً، وتحديد فرص التحسينات، وإنشاء نموذج لنظام جديد يقوم بدمج هذه التحسينات، وتوصيل هذا النموذج بفعالية لمتخذي القرارات المسئولة.

وتمر أي نظم لبيانات الحاسب خلال دورة حياة. ويمكن تقسيم دورة الحياة إلى خمسة مراحل: التعرف على الإحتياج، وتطوير النظم، والتشييد، وتشغيل النظام، وقصور النظام. وعندما لا تصبح الإحتياجات مستوفاه أو عندما تصبح عملية صيانة النظام مكلفة بشدة فإن النظام القديم يُستبدل بآخر جديد.

و يسمى إطار أو هيكل العمل الكلي لمشروع تطوير النظم بدورة حياة تطوير النظم. ويحتوى هيكل دورة الحياة المستخدم في هذا الكتاب على خمسة أطوار هي: الإستقصاء، والتحليل والتصميم العام، والتصميم المفصل والتطبيق، والتشييد، والمراجعة. و يوفر هذا الهيكل أساسا للتحكم والرقابة على المشروع مع ضمان تطوير النظام لأداء الوظائف التي يحتاج لها النظام في حدود الميزانية وخلال الجدول الزمني الموضوع، وبمستوى الجودة المتوقعة المطلوبة.

وتُبني عملية التحكم في مشروع تطوير النظم في ثلاث مستويات هي: المهمة، والنشاط، والطور. والمهمة هي أي وحدة عمل يمكن إنجازها بواسطة شخص واحد في مدة أسبوع واحد على الأكثر في الغالب. والنشاط هو مجموعة من المهمات التي تنتج مع بعضها البعض منتجاً نهائياً رئيسياً مرتبطاً بالنظم. والطور هو مجموعة من النشاطات التي تُوصّل المشروع الى مرحلة حرجة تكون عادة مصاحبه لمراجعة وقرار الإدارة حول إستمرارية التقدم في المشروع.

و يعتبر الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات أسلوباً فعالاً يستخدمه محللو النظم في تحليل نظام ما وتوثيقه. وتوفر هذه الرسومات البيانية وسيلة لرؤية كيفية تدفق عناصر البيانات خلال النظام وكيفية تحويل هذه العناصر إلى معلومات.

وتستخدم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات كجزء من أسلوب يعرف ببناء النماذج. وتعتبر النماذج، من هذا المنطلق، تمثيلاً بيانيا وحرفيا لماهية النظم وكيفية تشغيلها. وتُدخل التحسينات على النموذج كلما تعمق المحلل في المشكلة، وتتكرر هذه العملية عند الضرورة. و باستخدام النماذج بهذه الطريقة، فإنها تعتبر أساليب قوية للفهم والاتصال.

المصطلحات الأساسيه

١ - تطوير النظم
Systems Development

٢ - وظيفة خدمات
Service Function

٣ - فريق المشروع
Project Team

٤ - لجنة التوجيه
Steering Committee

٥ - دورة حياه نظام
System Life Cycle

٦ - الصيانة
Maintenance

٧ - دورة حياة تطوير النظم
System Development Life Cycle

٨ - التحكم والرقابة (تطوير النظم)
Control (Systems Development)

٩ - طور الإستقصاء
Investigation Phase

١٠ - طور التحليل والتصميم العام
Analysis And General Design Phase

١١ - طور التصميمالمفصل والتطبيق
Detailed Design And Implementation Phase

١٢ - طور التشييد
Installation Phase

١٣ - طور المراجعة
Review Phase

١٤ - المهمة
Task

١٥ - النشاط
Activity

١٦ - الطور
Phase

١٧ - التكرار
Iteration

١٨ - التحليل الهرمي التسلسلي
Hierarchical Decomposition

١٩ - الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات
Data Flow Diagram

٢٠ - النموذج
Model

٢١ - قاموس البيانات
Data Dictionary

٢٢ - تعريف العملية
Process Definition

أسئله مراجعة ومناقشة

١ ـ ما الوظائف الأساسية لمحلل النظم في مشروع كبير لتطوير النظم؟

٢ ـ صف دور مستخدمي النظام في عملية تحليل النظم.

٣ ـ أذكر ثلاث مهارات أو صفات يحتاج لها محلل النظم، واشرح أهمية كل منها.

٤ ـ لماذا يحتاج محلل النظم أن يفهم النظام القديم قبل بداية تصميمه للنظام الجديد؟

٥ ـ اشرح دور الإتصالات الخاصة بالعلاقات بين الأفراد في وظيفة محلل النظم. بمن يحتاج المحلل الإتصال به، ولماذا؟

٦ ـ صف دورة حياة نظم معلومات الحاسب. ما العوامل التي تحدد الحياة المفيدة لنظام ما؟

٧ ـ أذكر الاطوار الخمسه لدورة حياة تطوير النظم، كما استخدمت في هذا الكتاب، وصف بإيجاز الغرض من كل طور ونتائجه.

٨ ـ إقترحت لجنة التوجيه لتوها إلغاء طور الإستقصاء من دورة حياه تطوير النظم لتوفير المال وبدء المشروعات في وقت أقرب. ويجادل أعضاء اللجنه في أن العمل يتكرر في طور التحليل والتصميم العام. قدم الأسباب في أن ذلك لايجب أن يحدث.

٩ ـ خلال أي طور من أطوار تحليل النظم، يركز فريق المشروع على مكونات الحاسب وبرمجياته والبرمجة؟ لماذا لم تُعامل هذه الموضوعات في وقت سابق في عملية تطوير النظم؟

١٠ ـ ماهي المستويات الثلاثة لعملية التحكم والرقابة لمشروع تطوير النظم، وكيف يرتبط كل منهم بالآخر؟

١١ ـ ماهو الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات؟ وما دوره في عملية تحليل النظم؟

القسم الثانى

□□

طور الاستقصاء

القسم الثاني

طور الاستقصاء

الأهداف

يغطي هذا الجزء من الكتاب الطور الاول لدورة حياة تطوير النظم. و يعتبر الهدف الرئيسي من العمل خلال هذا الطور هو النظر والتقويم لطلب تطوير النظم. وفي خاتمة العمل بهذا الطور، يُوصَى بإحدى مسالك الأداء الاربعة التالية:

● نقل مجهودات تطوير النظم الى طور دورة الحياة التالي. حيث تكون التوصيات بان تستمر المجهودات تجاه تطوير نظام جديد.

● تعزيز نظام قائم من خلال مشروع صيانة يُعدّل و يُحسِّن الإجراءات المستخدمة سابقاً، بدلا من تطوير نظام جديد.

● استخدام منهج بديل تُطبّق فيه إجراءات جديدة للمعالجة باستخدام برمجيات متقدمة في تسهيلات تُعرف بمركز المعلومات. وتتكون النتيجة من مجموعة من القدرات المسجلة والتي يقوم المستخدم بتطويرها مباشرة بمساعدة محللين معينين بالمركز.

● عدم فعل شيء، أو إنهاء المناقشة، أو رفض الطلب. وكثيرا ما يكون اللاعمل اختيارا مفتوحا في تحليل النظم.

النشاطات

تظهر النشاطات التي يتكون منها الطور الأول لدورة حياة تطوير النظم في المشهد الممدّد من خارطة التدفق الموضحة في شكل (II - ١) .

العملية

تتضح نظرة العملية لخطوات الطور الأول لدورة حياة تطوير النظم في الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات المقدم في شكل (II-٢) . من ٢ الى ٦ النشاط الثاني.

المنتج النهائي

يتكون المنتج النهائي للطور الأول لدورة حياة تطوير النظم من تقرير للجدوى. ويحتوي هذا التقرير على توصيات بمدى إمكانية تطوير النظام وتطبيقه مع تحقيق ربح. كما يشتمل التقرير على مراجعة المنافع والتكاليف.

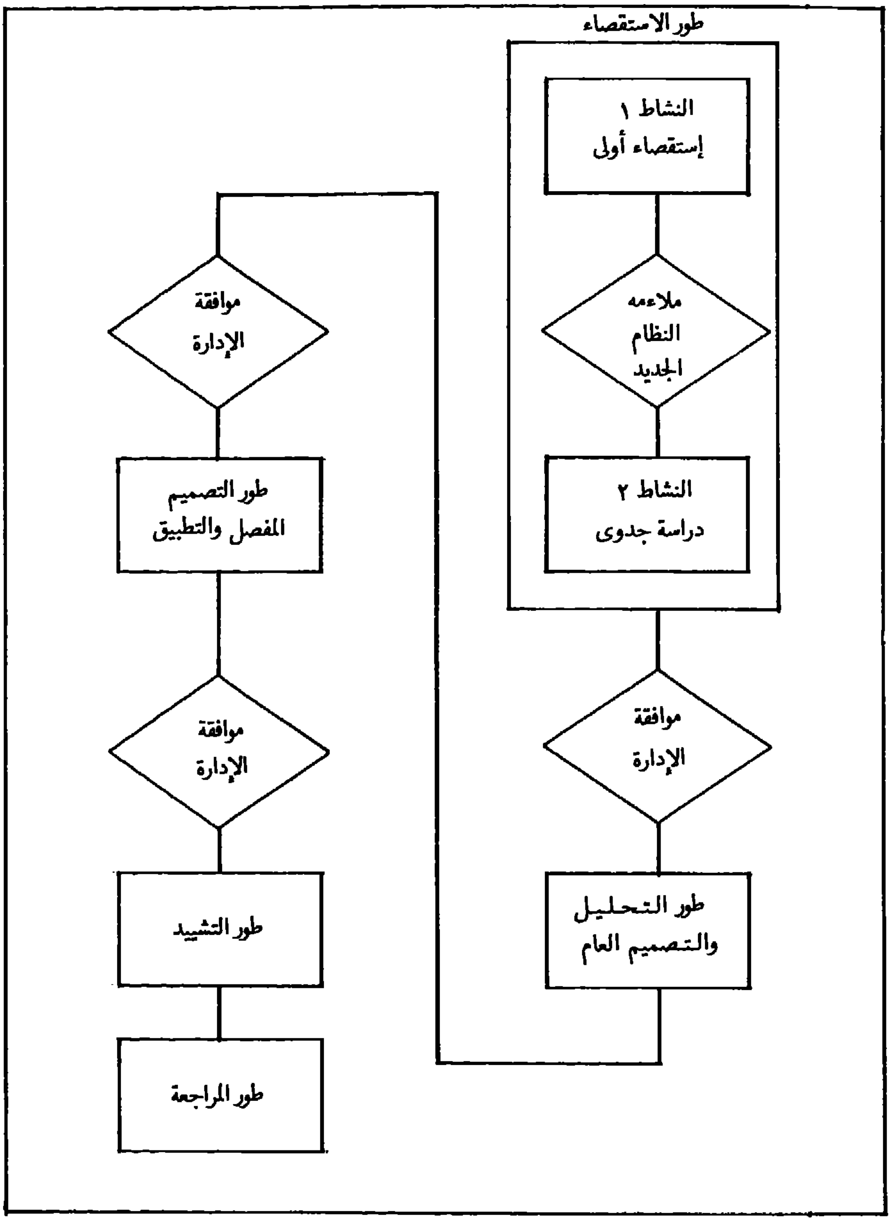
القرار

تُؤخذ القرارات في مستويين. في المستوى الأول، يقوم الفريق الذي يؤدي الإستقصاء بوضع توصية عن معالجة موضوع الطلب إلى لجنه الإدارة للتوجيه. وفي المستوى الثاني، تقرر لجنة التوجيه حسم موضوع التوصيه.

وعادة، يقترح تقرير الجدوى تكملة الطور التالي من دورة حياة تطوير النظم في حالة ما إذا أوصى فريق الإستقصاء بتطوير نظام جديد. وقد يحتوي أيضاً تقرير الجدوى على وصف عام غير مُفصّل لنظام محتمل يقوم بحل المشكله المعرّفه في طلب الخدمات الأصلي.

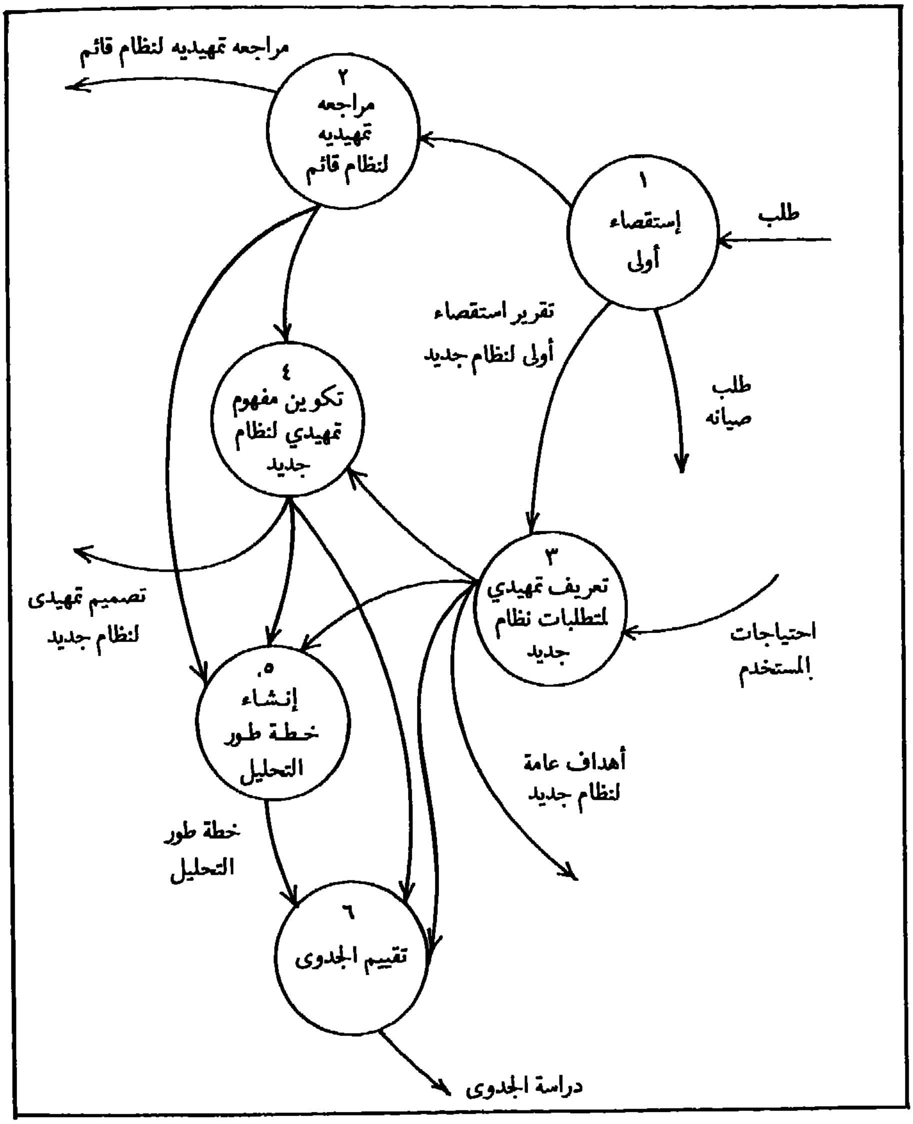
وقد لايكون هناك تقرير للجدوى إذا تضمن القرار الاولى الإبقاء على النظام القائم أو تحويل الطلب إلى مركز المعلومات. وفي هذه الحالة تكون هناك توصية مشتركة من المستخدمين وقسم نظم معلومات الحاسب بمسلك أداء متفق عليه.

وعندئذ يكون لدى لجنة التوجيه الإختيار بين قبول أو رفض أي توصية وضعت. ويمكن أن تكون البدائل الأخرى هي وضع جدول العمل المفترض، أو في تأجيل هذا



شكل II ـ ١ طور الاستقصاء وعلاقته بباقي أطوار دورة حياة تطوير النظم

العمل، أو ببساطة عدم فعل أي شيء. وقد تطلب لجنة التوجيه دراسة مكملة أو اعتبار بديل لايكون قد قدم أصلا.



شكل II ـ ٢ نظرة تشغيل طور الاستقصاء

النشاط الاول

الفصل ٣

استقصاء أولى

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة و تعلم مهام هذا الفصل، يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلي :

- وصف مدى ومحتوى وأهداف نشاط الاستقصاء الأ ولى .
- شرح هدف وردود الأفعال المناسبة لطلبات خدمات النظم التي يجب أن يؤديها قسم نظم معلومات الحاسب .
- وصف العلاقة بين المستخدمين ومحللى النظم عند تقديم ومعالجة طلبات الخدمات .
- مناقشة محتو يات وهدف التقرير الخاص بالاستقصاء الأ ولى .
- شرح أهمية تعريف المشكلة وأساليب عملية التعريف خلال الاستقصاء الأ ولى .
- وصف أهمية ومنهج تحديد تمهيدى لجدوى مشروع تطو ير نظم مقترح .
- مناقشة أهمية بدائل تطو ير نظم معلومات الحاسب وتحديد بعض البدائل المحتمله لأخذها في الاعتبار.

وصف النشاط

يشبه قسم نظم معلومات الحاسب النشيط، مؤسسة ذات منفعه عامة تقوم على خدمة المشتركين أو العملاء. ودائماً ما نجد شخصاًما يريد أن يغيرنوع الخدمة المقدمة،

أو أن يحسن أو يعزز النظم القائمة. وهناك مسيرة متصلة من الأفكار بالاقتراحات الجديدة لتطوير نظم جديدة أو تحسين النظم القائمة.

وحيث أن الاتجاه يكون نحو سيل مطرد من الطلبات لخدمات جديدة أو محسنة، فإنه من المنطقى تحديد إجراءات مقننة للتعامل مع هذه الطلبات. و يعتبر نشاط الاستقصاء الأولى طريقة لمعالجة موضوع هذه الخدمة.

وتُستقبل الاقتراحات أو الأفكار الخاصة بالنظم الجديدة أو المحسنه. ثم تُختبر وتُقوّم في مستوى استكشافي تمهيدي. و يكون العمل المنجز سطحياً ــ إلى حد ما ــ مجردا كافيا لتوفير القدرة على تعريف ماهو مطلوب، والوصول الى اتفاق بخصوصه. والنتيجة النهائية هي فهم لطلب الخدمة ــ على الاقل في مستوى يسمح بالتقييم على أساس تمهيدي لما يجب عمله بعد ذلك.

و يعالج الطلب الأصلي لعمل النظم في نهاية هذا النشاط، و يصبح الشخص المسئول عن معالجة موضوع الطلب قادرا على وضع توصية تمهيدية عن وجهة سير العمل التي تُتّبع. وقد تكون التوصيات البديلة هي عدم فعل شيء، أو تحويل الطلب الى فريق صيانة نظام، أو تحويل المستخدم الى مركز معلومات، أو السير قدما الى النشاط التالي بداخل دورة حياة تطوير النظم.

وتفسر ثلاثة بدائل من هذه البدائل الأربعة تفسيراً ذاتياً.

وهذه البدائل الثلاثة هي: عدم فعل شيء، وصيانة النظام القائم، وتطوير نظام جديد. والاختيار بتحويل الطلب الى مركز معلومات يكون محدوداً بالشركات التي تأخذ بهذا المنهج البديل بمساندة نظم معلومات الحاسب. ومركز المعلومات هو وجود متخصص بداخل قسم نظم معلومات الحاسب، يساعد المستخدمين في تطوير تطبيقات معينة من خلال استخدام أساليب برمجيات متقدمة وقواعد بيانات ضرورية. وفي بعض طلبات التطوير، يمكن تخطي خطوات التحليل الشامل والتصميم والسماح للمستخدم

بتحقيق الطلب مباشرة. و يقدم الفصل (٢١) أوصاف مراكز المعلومات بجانب مناقشة لمميزات وعيوب هذه المراكز.

الأهداف

وأهداف هذا النشاط هي: في البداية، تحديد ما إذا كان الطلب يمكن تحقيقه وملائم، ثم الوصول الى إحدى التوصيات التالية:

- مطلوب نظام جديد.
- يمكن معالجة العمل من خلال امتداد النظم القائمة او الاستخدام الافضل لها.
- يستطيع المستخدم أن يحقق الطلب بتطبيق أساليب وخدمات مركز معلومات.
- من الأفضل عدم فعل أي شيء.

وأحد الأهداف الهامه الأساسيه هو توفير وثائق كافية تخدم كأساس للقرار الخاص بكيفية معالجة الطلب.

المجال

يمكن أن يحتاج هذا النشاط وقتا ومجهودا يتراوح ما بين يومي عمل أو ثلاثه لمحلل نظم واحد إلى مجهود عدة أشهر لفريق من المستخدمين والمحللين. وفي حالة عمل تغييرات صغيرة في نظام قائم، يمكن لشخص واحد في كثير من الأحوال أن يقوم باستقصاء أوّلي في أيام قليلة. لكن، تطوير نظام معلومات جديد في مجال هام قد يحتاج لمجهود فريق لعدة أشهر، تخصص جميعها لدراسة تأثير التغييرات المطلوبة على عمليات مشروع الأعمال.

ويمكن أن يستحث طلب خدمة النظم بواسطة تنوع كبير من الاعتبارات. وكثير من هذه الاعتبارات من خارج المؤسسة. على سبيل المثال، إذا كان هناك تغيير في

التأمينات الاجتماعية أو معدلات أخرى من الاقتطاع الضريبى، فيجب تعديل نظم الرواتب لتطابق القانون. ويمكن لمكتب البريد أن يعيد تحديد أرقام منطقة التوزيع البريدي مما يتطلب تغييرات شاملة في ملفات الأسماء والعناوين. ويمكن أن تطلب وكالة حكومية نوعا جديدا من التقارير لنوعية خاصة من مشروعات الأعمال. و يُطلب الآن من شركات النقل والمواصلات، على سبيل المثال، أن تقدم تقارير عن الأميال المقطوعة، كجزء من إقراراتهم الضريبيه عن إستخدام الطرق.

وغالبا ما تكون الطلبات لتطوير النظم أو تحسينها نتيجة لتأثير قوى التغيير في عالم الأعمال. ويمكن أن تستخدم مؤسسة نظم المعلومات لزيادة إختراقية السوق، أو لتقليل تكاليف الانتاج، أو لأغراض أخرى. وفي المستقبل ستصبح نظم المعلومات المرنه وسريعة الاستجابة إحدى المقومات الرئيسية لقدرة المؤسسة على زيادة العائدات والأرباح.

ويمكن أيضا للقرارات في مجال الأعمال أن تفجر طلبات تطوير النظم. فقد تقرر شركة أن تنشىء خط انتاج جديد تماما، أو أن تدخل في مجال جديد كليه. وقد تكون المجازفة الجديدة في حاجة إلى مساندة من نظم معلومات الحاسب.

ويمكن أن يؤخذ اعتبارآخرفي مجال الأعمال ككون النظم القائمه غير مسايرة للعصر ببساطة. وهذا يحدث إما لأسباب فنية أو بسبب حجم المعاملات التجارية. و يُصرَّح في مجال نظم معلومات الحاسب من حكم التجربة: أنه إذا وجد نظام لأكثر من خمسة إلى سبعة أعوام، فمن المحتمل أن تظهر بعض أنواع التغييرات الرئيسية للنظام. ويمكن أن يكون سبب التغيير نتيجة للتكنولوجيا الالكترونيه أو لدينا ميكية مشروع الأعمال نفسه. وعلى سبيل المثال، كلما أصبح المستخدمون أكثر خبرة وثقافة، ظهرت في التفكير فرص جديدة. ويمكن أن تصاحب هذه الفرص الجديدة، استخدام أفضل للمعلومات لادارة مشروعات الاعمال، أو طرق أفضل لتوصيل المعلومات الحالية

لمستخدمي النظام. ومهما كان السبب، فإن معظم نظم الأعمال تحتاج إلى مراجعة راشدة أو إلى إستبدال مع مرور الزمن.

ويمكن أن يكون التحسين في إرضاء العميل عاملا مهما في حث طلبات خدمة النظم. فاذا قام المنافسون للشركة باعلان عن تحسين الإدارة أو أساليب الخدمه، فهذا العمل نفسه يمكن أن يسبب تفجير الاهتمام للتحسينات في النظم. ويمكن أيضا أن تُعيّن فرص تحسين الخدمات أو فرص تقليل تكاليف التعامل مع العملاء الحاليين. ويمكن رؤية مثال لهذا النوع من التطور في ماكينات السحب الآلية المركبه خارج كثير من البنوك وفي عدد من مراكز التسويق الكبيرة. حيث تحسنت الخدمة لإمكانية جعل الماكينات متاحه في أماكن وفي أوقات مريحة أكثر للعملاء عنها في حاله الصرافين التقليديين بداخل البنوك. وحيث إنخفضت التكاليف لأن العملاء يؤدون أعمالا يقوم الصرافون بأدائها عادة.

و يبدأ نشاط الاستقصاء الأولى عندما يبدأ طلب خدمة النظم، بصرف النظر عن سبب هذا الطلب. وعاده ما ينتهي ذلك في غضون أيام تقويم الطلب والتوصية بوجهة سير الأداء.

حالة دراسية حوارية

تُوضَّح عملية تطوير النظم خلال هذا الكتاب، بأمثلة ملائمة. والفكرة هي توفير وسيلة لفهم وتطبيق المعرفة بالإضافة إلى تعلّم طرق وأساليب من خلال ذلك.

ونسوق حالة نموذجية، من واقع مشروع حقيقي لتطوير النظم، في مدينة صغيرة في الغرب الأوسط (من الولايات المتحده الامريكيه). ولأغراض التوضيح سيستخدم اسم « المدينة المركزية ». وتعداد المدينة المركزية حوالى ٧٥٠٠٠ نسمة.

وتدير المدينة مرفق مياهها، "قسم مياه المدينة المركزية". وتعتبر قسم المياه، مستخدما رئيسيا لأمكانات نظم معلومات الحاسب الخاص بالمدينة. وترسل فواتير المياه

بالبريد كل شهرين لحوالى ٢٠٠٠٠ عميل. وتعالج هذه الفواتير على أساس دوري متكرر، باستخراج حوالى ٥٠٠٠ فاتورة كل أسبوعين. وهذا الأساس يوزع حمل العمل في مركز الحاسب الآلي. و يوزع الدوران المتكرر للفواتير أيضا العمل لقارئى عدادات القسم، الذين يمرون بين المنازل و يسجلون القراءات الحالية لعدادات المياه بيدهم في سجلات تُنشأ تبعا لمسار معين.

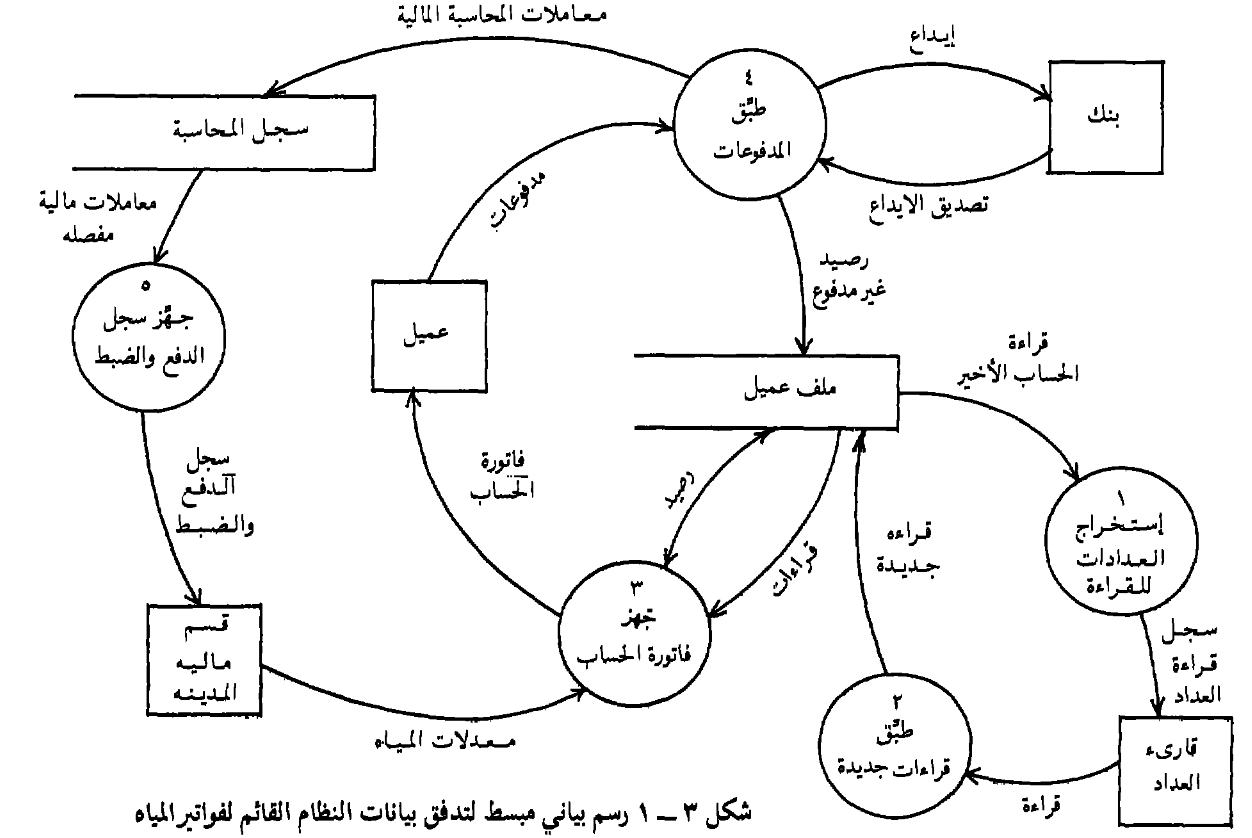
وفي مركز الحاسب الآلى تصبح هذه السجلات وثائق إدخال لتثقيب البطاقات المحتوية على عنصرى بيانات: رقم العميل و القراءة الحالية. وعندئذ يُتحقق من البطاقات وتدخل إلى حاسب آلى صغير. وتُعالج البيانات المدخلة تجاه ملفات العميل. وتُدخل أرقام القراءة الحالية في الملفات التي يختزنها و يعالجها الحاسب الآلى لكل عميل. ثم يقوم الحاسب الآلى بمعالجة هذه الملفات في عملية تشغيل منفصلة لاستخراج الفواتير. وأثناء هذه العملية يُطرح رقم القراءة السابقة من القراءة الحالية لتحديد كمية المياه المستخدمة. ثم يُضرب الرقم الناتج في معدل الحساب المناسب، الذي يُجمع مع حسابات أخرى لانتاج فاتورة حساب العميل.

و يوضح شكل (٣ - ١) بعض معالم هذا النظام لفواتير المياه في هيئة رسم بياني خاص بتدفق البيانات. وتمثل كل دائرة، أو فقاعة، في الرسم البياني نقطة بداخل النظام تُعالج عندها البيانات، أو تحوّل، بطريقة ما. وتمثل المستطيلات المفتوحة مخازن بيانات، أو مجموعة من سجلات البيانات ليستخدمها النظام. وتمثل المربعات الكينونة الخارجية ـــ الأفراد والمؤسسات، من خارج النظام، المشمولين في عملية معالجة واستخدام البيانات. والتركيز يكون على عمليات المعالجة المؤداه عند كل من الفقاعات:

١ - جهّز كراسات قراءة العداد.

٢ - حدّث معلومات حالة العداد للعملاء.

٣ - جهّز الفواتير.



شكل ٣ ــ ١ رسم بياني مبسط لتدفق بيانات النظام القائم لفواتير المياه

٤ ـ قيِّد مدفوعات العميل في ملفات المحاسبة وإيداع الموارد المالية في البنك.
٥ ـ قدِّم بيان عن إجراءات التبليغ عن إيصالات الدفع.

يعمل هذا النظام لفواتير المياه منذ عدة سنوات. وظهرت بعض الشكاوى من قسم المالية بخصوص صعوبات في إجابة أسئلة العميل عن فواتير الحساب. وعبر أيضا مراجعو الحسابات الخارجيون عن عدم الرضى عن عملية التدقيق (الفحص) للنظام. ولكن يبدو النظام كأنه يعمل بسلاسة.

افرص أنك المحلل أو المبرمج في قسم نظم معلومات الحاسب الخاص بالمدينة المركزية. وأنه ذات يوم اتصل بك شخص شديد الاهتياج يُدعى هاورد روجرز، هاتفيا، وقدم لك نفسه. وشرح هاورد أنه مدير العمليات بمنطقه الولاية الوسطى للصرف الصحي، التي تقوم بخدمة معظم المقيمين في مدينتك بجانب كثير من العملاء من الضواحي المحيطة بالمدينة والمناطق الريفية. وكان هاورد ودود بجانب أنه ثائر. و بسَّط العلاقة فيما بينكما مباشرة على اساس الاسم الاول موضحا أن مديرة المدينة، سوزان جارسيا هي التي أشارت له بالا تصال بك.

وكما فسرت أنت المحادثة، فأن هاورد لديه مشكلة. وعندما وصفها أصبح لديك فكرة، بأنه حتى الآن، تراعي متطلبات الدخل في منطقة الصرف الصحي، آليا. وتأخذ عمليات المنطقة دعمها المادي من ضرائب الممتلكات ويمكن أن يجتمع مفتشو المنطقة ببساطة مرة كل سنه و يقرروا معدل الضريبة المطبق على ممتلكات هذه المنطقه. وعندئذ يجمع وكلاء المدينة والاقليم النقود ويمررونها إلى منطقة الصرف الصحي.

والآن تغيرت الأشياء. وسن وكيل الحكومة الفيدراليه قانون بأن ضرائب الممتلكات ليست طريقة منصفه لزيادة النقود لأنهم يعاقبون طبقة واحدة من الناس على نفقة آخرين.

وظهر قانون ينص على أنه لأهلية الحصول على المنح والإعانات المالية الفيدرالية يجب أن تحاسب مصانع معالجة مخرجات الصرف الصحي الخاصة بعمليات المنطقة، عملاءها

على أساس الخدمات المتحصل عليها . واتحد عدد من مناطق مخرجات الصرف الصحي وسألوا عن توضيح لهذه السياسة الجديدة . و بدلا من محاولة وضع عدادات في أنابيب الصرف لقياس الاستعمال ، تقرر إمكانية حساب الفواتير على أساس استهلاك المياه حيث أن معظم المياه المستهلكة في المنازل أو المتاجر تأخذ طريقها في آخر الأمر الى البالوعات .

وفي الحقيقه فإن هاورد سعيد بمعرفتك . وكل ما يجب عليك أن تفعله الآن هو الأخذ بمعدل يكون هو مستعدا لإلحاقه بنظامك ، وجمع النقود لمنطقة الصرف الصحي حيث أنك تصدر فواتير الحساب على أي حال .

حدّد موعد لزيارة هاورد في مكاتب منطقة الصرف الصحي بعد ظهر اليوم التالي . واشرح له أنه يلزمك أن تفهم احتياجات مؤسسته بشكل أفضل قبل أن تستطيع مساعدته في استنباط إجابة لهذه الاحتياجات .

و بعد إنهائك لهذه المكالمة مباشرة ، رن جرس الهاتف مرة أخرى . وكانت المكالمة من سوزان جرسيا مديرة المدينة . وشرحت أنها قدمت لمؤسسة الصرف الصحي معاونة كاملة من جميع وكلاء المدينة . وشرحت سوزان أنها تؤمن حقيقة بكفاءة الحكومة في هذا النوع من التعاون . ثم أضافت أن ذلك يعتبر فرصة جيدة لكسب بعض الدخل عن طريق محاسبة منطقة الصرف الصحي عن الخدمة ، و بالتالي بتغطية بعض التكاليف الخاصة بتشغيل مركز الحاسب الآلي الخاص بمؤسستك .

و واجبك بسرعة هو الالمام بمدى المشكلة :

- اكتشاف قواعد التعامل مع العميل وإحتياجات فواتير الحساب لقطاع الصرف الصحي تبعا للقواعد الجديدة .
- مقارنة هذه الإحتياجات مع النظام القائم مع فواتير الحساب لقسم المياه .
- تحديد مدى كبر حجم العمل عند إدماج النظامين .
- الوصول الى توصية بما يجب أن يُفعل وكم سيتكلف تقريبا .

وعليك أن تقدر أن يجب أن تنهي كل هذا العمل خلال يوم أو يومين. و بالرغم من أن قسمك صغير، وعملك هو الخدمة، إلا أن لديك خدمات أخرى كثيره تقلق عليها.

المنتجات النهائية

يُعرف كل نشاط بداخل دورة حياة تطو ير النظم بمنتجات نهائية تُنتجها مهمات معينة منجزة. وتضاف هذه المنتجات النهائية بدورها إلى الوثيقة التراكمية للمشروع. وفي نهاية طورما، تستخدم المنتجات النهائية لكل النشاطات لانتاج وثيقة مدمجة تخدم كأساس لاتخاذ القرار وتحديد الاتجاه.

ويحوى نشاط الاستقصاء الأوَّلى منتجين نهائيين. أحدهما هو تقرير الاستقصاء الأوَّلى الذي يُوثِّق العمل المنجز، والنتائج، والتوصيات. والمنتج النهائي الثاني هو تقرير شفوي يقدمه محلل النظم الذي يشرح ويحاول أن يكسب التأييد للعمل الموصى به.

و برغم أن مدى التوثيق يتغير حسب الاستجابه لطلب معين، فأي تقرير للاستقصاء الأوَّلى يجب أن يشتمل على عناصر أساسية محددة:

- بيان سردي مختصر يوضح الاهداف الاساسية من طلب الخدمة، والاحتياجات المعلنة، والانجازات المخططة، والتأثير على المؤسسة، واعتبارات أخرى وثيقة الصلة بالموضوع.
- يجب وجود وصف لمخرجات رئيسية مرغوبه من النظام المطلوب.
- يجب وجود قائمة بالمعاملات أو مصادر البيانات لمدخلات النظم الرئيسية.
- يجب وصف العلاقة بين النظم والطرق القائمة و بين الآخرين المشمولين في الطلب الجديد.
- يجب تحديد وشرح المشكلات العملية أو أسئلة السياسات التي ظهرت أثناء الاستقصاء الأوَّلى.

- يجب وجود تقدير تقريبي تمهيدي للتكلفة والمنافع المتوقعة إذا صُدِّق على طلب الخدمة وُطبقت التغييرات المقترحة.

- يجب إعلان توصية متعلقة بالطلب. ومرة أخرى، تكون الاختيارات هي تطوير النظم، أو صيانة النظام، أو التحويل إلى مركز المعلومات، أو رفض الطلب.

- اذا كانت التوصية بتطوير نظام جديد، فيجب أن يحتوي تقرير الاستقصاء الأوّلي على تقدير لكمية الوقت والمال اللازمة في التحرك إلى الأمام تجاه دراسة الجدوى التي قد تلي. وتعتبر هذه الخطة الخاصة بالنشاط التالي حرجه عندما تصبح الأساس لتخصيص الوقت والمال. ولا تكتمل دراسة الجدوى بنجاح إلا إذا كان هناك تعهد بتوفير الأفراد الضروريين بواسطة كل من نظام معلومات الحاسب وإدارة المستخدم.

- إذا كانت التوصية بصيانة النظم القائمة، فيجب تجهيز وثيقة مختصرة تصف ما يجب عمله وكمية الوقت والمال المتضمنين.

العملية

كما شُرح في الفصل السابق، يتكون أي نشاط من عدد من المهام المنفصلة. والمهمة هي وحدة العمل التي يمكن إنجازهابفرد واحد في أسبوع أو أقل عادة.
والمبدأ الأساسي لإدارة مشروع النظم هو ذلك الذي تكون فيه دورة حياة تطوير النظم مرشده له، وليس كتاب تعلم الطبخ. على ذلك لن يقوم هذا الكتاب بتعديد مجموعات المهام التي يجب إنجازها بطريقة حرفية بداخل كل نشاط. ولكن سيتم توضيح ومناقشة محتوى النشاط أو العمل الذي سيُنجز. وفي الواقع العملي، يمكن تقسيم وحدات العمل هذه إلى مهام تبعاالحجم المشروعات الفردي وتعقيدات أي نظام معطى.

تعريف المشكلة

تعريف المشكلة، الذي يؤدي الى طلب، هومن أوائل الأمور. التي يجب أن تُؤدي في أي استقصاء أوَّلى. ويجب أن يُصاغ هذا التعريف بطريقة تجعله واضح الفهم ومتفقا عليه من كل من المستخدم ومحلل النظم الذى أدى إلى الاستقصاء الأ وَّلى. وفى بعض الأحيان يختلق التعريف الناتج عن وصف المستخدم الابتدائى. و يفصل التحليل أعراض المشكلة عن أسبابها. و بفعل ذلك فانه قد نكتشف أن المشكله الحقيقية توجد بصورة مختلفة عن المشكلة الظاهرة مما يؤدي إلى إعادة التعبير عن المشكلة. ويجب أن يبدأ تعريف المشكلة بتعبيرات عن أهداف مؤسسة الأعمال لمجال المستخدم الذي أعد له طلب النظم، ولمسئوليات المجال، وللقرارت التي يجب أن يتخذها المديرون. وفي النهاية، يجب أن تُبرَّر جميع تعديلات النظم وتحسيناتها الموصى بها. على أساس هذه الأهداف لمؤسسه الأعمال.

بعد ذلك، يجب أن يحتوي تعريف المشكلة على تعليمات لأهداف النظم (النتائج التي يريد المستخدم أن يراها). هذه الأهداف يجب أن تُعرَّف بدقة ولكن بمصطلحات تجارية. ويجب أن يكون التركيز على المتطلبات المنطقية (الحلول التجارية) للمشكلة أو للطلب. والمتطلبات الحسية، مثل كيفية إتمام عملية المعالجة. يجب أن تُقلَّل أو أن تُزال عند هذه النقطة.

إعتبر حالة منطقة الصرف الصحى لتوضيح الفرق بين المتطلبات المنطقية والمتطلبات الحسية المرتبطة بطلب الخدمة. فى أثناء الاستقصاء الأ وَّلى لهذه الحاله، يُعَبر عن الأهداف بدلالة الاحتياج إلى تجهيز فواتير الحساب وإرسالها بريديا للعملاء. ولن يكون مهما، عند هذه النقطة، أن يريد هاورد روجرز أن يؤدي العمل على حاسب المدينة الآلي. و يعتبر الاحتياج لاستخراج فواتير الحساب متطلبا منطقيا. والاختيار بمعالجة فواتير الحساب كجزء من نظام فواتير حساب المياه بالمدينة. هو إعتبار حسي.

عند هذا المستوى من تعريف المشكلة، يجب تقليل تفاصيل النظام. ومع ذلك قد يكون هناك حاجة الى اشتمال بعض التفاصيل لأهميتها الشديدة. وعلى سبيل المثال، فى الاستقصاء الأوّلى لطلب قطاع الصرف الصحى، يشمل التفصيل الذى يجب احتواؤه على طبيعة أسلوب التعامل مع العميل. وعلى الرغم من أن معظم الناس فى منطقتك يحصلون على كل من خدمتي المياه والصرف الصحي الا أنه يوجد بعض الناس الذين يعتبرون عملاء مياه فقط وبعضهم عملاء صرف صحي فقط. ومن خلال خبرتك، فانك تعرف أن المنازل في بعض أجزاء المدينة تحتوي على خزانات تجميع المخلفات ولا ترتبط بالبالوعات. كما تعلم أيضا أن بعض التطويرات السكنية الريفية في الضواحي لديها آبارها الخاصة ولا تشترك في خدمات المياه مع أنهم مرتبطين بالبالوعات. وهذا النوع من التفصيل يمكن أن يكون مهما لأنه يمكن أن يكن لديها تأثير مباشر على التصميم النهائي وعلى جدوى النظام الناتجة.

من الناحية الأخرى، يمكنك ألا تشمل في هذه النقطة، حقيقه وجود نوعيات مختلفه من العملاء من خدمات المياه وخدمات منطقة الصرف الصحي، أي معدلات التحصيل المختلفه المطبقة على كل من مستخدمي المنازل أو المستخدمين التجاريين أو الصناعيين. ولا تحتاج هذا المستوى من التفصيل لكي تصل إلى تقدير أوّلي للجدوى.

وصف الاجراءات القائمة

وفي مستوى منطقي عال نسبيا، يجب أن يصف تقرير الاستقصاء الأوّلي بايجاز، طريقة عمل النظم القائمة أو الاجراءات. ويجب عاده اشتمال قائمة المخرجات الرئيسية ومصادر الادخال. ويجب أيضا مراجعة الوظائف الرئيسية اليدوية والآلية التي هي جزء من النظام القائم.

إنتاج الحلول الممكنة

يجب أن يحدد تقرير الاستقصاء الأوّلى، الاختيارات الرئيسية التي تُؤخذ في

الاعتبار. وإذا كانت التوصية بدراسة جدوي، فيجب وصف واحد أو اثنين من المناهج العامة لحل المشكلة لمراجعة تعزيزية خلال نشاط دراسة الجدوى. ويجب أن يشير وصف كل منهج الى وظائف مشروع الاعمال أو عمليات المعالجة التي ستُراجع (خاصة الاضافات أو التحسينات على النظام القائم)، بجانب إقتراحات أولية للحلول الحسية.

تصنيف طلب المستخدم

الهدف من هذه المجموعة من المهام، هو إدراك توصية بوجوب معالجة الطلب من خلال تطوير نظام جديد، أو بملاءمة بديل آخر. و يعتمد هذا التحديد على معرفة وحكم الشخص الذي يقود الاستقصاء.

وباعتبار طلب قطاع الصرف الصحي، على سبيل المثال، يتضح إمكانية معالجة العمل بواسطة الحاسبات الآلية. يقوم نظام معلومات الحاسب الآلي في قطاع المياه - في الوقت الحالي - بمعالجة عمل مماثل. ومن ثم يتركز السؤال حول امكانية تعديل النظام القائم لمعالجة أعداد فواتير حساب قطاع الصرف الصحى أو الاحتياج الى نظام جديد لمعالجة إعداد فواتير حساب كل من خدمات المياه والصرف الصحى.

و يعتمد هذا التحديد على مواصفات النظام القائم ومتطلبات الخدمة المشمولة في الطلب الجديد. وفي المدينة الفعلية التي تقوم هذه الحالة على أساسها، ثبت أنه ليس عمليا محاولة إضافة عملية إعداد فوا تير حساب خدمات الصرف الصحي الى نظام المياه القائم. وأن ملفات البيانات والبرامج لايمكن امتدادها ببساطة لكي تفي بالاحتياجات المزدوجة. وعلى ذلك إذا أريد استيفاء الطلب، فانه يلزم نظام جديد. وتشمل الناحية العملية للنظام الجديد اعتبارات أخرى غير فنية وذات اعتبارات عملية على مستوى عال ستناقش فيما بعد.

تقويم دراسة الجدوى

في هذه المرحلة، يجب عمل تحديد أوّلي للجدوى. ويجب أن يُتخذ القرار بناء على إعتبارات خاصة بالأعمال وعلى ذلك، يجب تحديد سبب للاحتياج، وكذلك النظم الاقتصادية التي تتحقق من خلال النظام المقترح. وعادة فانه ليس من الضروري في هذه النقطة الخوض في الاعتبارات الخاصة بأجهزة الحاسب الآلى أو بالبرمجيات.

على سبيل المثال، تُحدَّد جدوى طلب قطاع الصرف الصحي بسهولة على أساس تجاري. وحتى هذه اللحظة لايوجد لدى قطاع الصرف الصحي أي تكاليف لإعداد فواتير الحساب، أو تجميعها. مع أن هذه التكاليف لايمكن التغاضي عنها في المستقبل. وكل ما يجب عليك عمله في حالة كهذه هو أن تبحث عن البدائل للنظام المقترح. فإذا افتُرض أن لدي كل من قسم المياه وقطاع الصرف الصحي عملياته المنفصلة الخاصة باعداد الفواتير. وكل قسم يتضمن حوالى ٢٠٠٠٠ عميل. وافترض أنك تقدر بأن حوالى ١٧٥٠٠ عميل يستخدمون كلا من خدمات المياه والصرف الصحى. و بدمج النظامين، فإن فاتورة واحدة تقوم بعمل اثنتين. بمعنى آخر، يتخلص قطاع الصرف الصحي من التكاليف المتوقعة لاستخراج ١٧٥٠٠ فاتورة حساب كل شهرين. وعلى مدار السنة، تُلغى تكلفة استخراج ١٠٥٠٠٠ فاتورة حساب. و يصبح التوفير من خلال التخلص من عملية الازدواجية، ما بين طوابع البريد وكشوفات فواتير الحساب فقط، ما يزيد عن ٢٠٠٠٠ دولار سنويا. ولايجب عليك أن تذهب أبعد من ذلك لكي تحدد أنه من المحتمل أن يكون تطوير نظام مدمج ملائما جداً.

اعتبار المقايضات

أثناء عملية تطوير النظم، يتحتم على محلل النظم اتخاذ قرارت صعبة (وهي صعبة لأنه لا توجد إجابة واحدة صحيحة أو خطأ. ولكن توجد بدلا من ذلك اختيارات عديدة

محتملة). و يتضمن كل اختيار مزايا محدده وعيوب محددة تُقارن بمثيلاتها الممثلة بالاختيارات الأخرى.

وعلى سبيل المثال، في نظام الحجز في الفندق، كيف يجب التبليغ عن حالة الغرف إلى المدير المناوب؟ يوجد خياران أساسيان: أولا، يمكن تقديم تقرير مطبوع كل صباح وتعديله يدو ياخلال اليوم. ثانياً، يمكن توفير إمكانية استعلام مباشر.

ما هو الأفضل؟ الأول رخيص ولكنه غير ملائم ومن المحتمل أن يكون غير دقيق. والثاني يوفر المعلومات في أي وقت ولكن بتكلفة مرتفعه جداً.
ومن المستحيل إعطاء إجابة صريحة على السؤال بأيهما أفضل. و يعتمد الاختيار على الحالة في فندق معين، وعلى حجمه التجاري، وعلى مستوى النشاط في عملية التسجيل.

وتُعرف عملية تقويم اثنين أو أكثر من الاستجابات الممكنة لحالة معطاه، واختيار أفضل الحلول بعملية اتخاذ قرار مقايضة.

و يشمل عملية إتخاذ القرار تحديد الاستجابات والاختيارات الممكنة ثم على انتقاء الخيار الذي يُزيد مزايا الحاله المعينة الى حدها الاقصى و يُقلل عيوبها الى حدها الأدنى.

ومن خلال متن هذا الكتاب، تُناقش قرارات المقايضة في سياق حالات تطوير النظم تستخدم هنا حالة واضحة المعالم في توضيح الأساسيات المشتمله.
بعد أن يُطوّر نظام جديد و يُختبر، يجب اختيار منهج تركيب. ويمكن تحديد ثلاثة خيارات، كل بمزاياه وعيوبه.

خيار رقم ١: القطع على نحو مفاجىء في نقطة معطاه. وببساطه، ايقاف تشغيل النظام القديم والبدء في استخدام النظام الجديد. والمزايا هي أن هذا المنهج سريع

ورخيص و يتجنب الارتباك إذا ما قورن بالخيارات الأخرى. وتشتمل العيوب، المستوى المرتفع من المخاطرة؛ لأنه بعدم استمرار النظام القديم، لايوجد شيء يُرجع اليه. وتشتمل العيوب أيضا، أن إعداد الملفات المساندة للتحويل المفاجيء يمكن أن يكون صعبا.

خيار رقم ٢: استخدام عمليات متوازية، بتشغيل النظامين جنبا الى جنب لفترة زمنية معينة. وأثناء هذه الفترة، تُقارن نتائج طريقتي المعالجة وتُوازن. وتشتمل المزايا على انخفاض المخاطرة وعلى فرصة تشغيل النظام الجديد لبعض الوقت قبل الاعتماد عليه. وتشتمل العيوب على التكلفة المرتفعة نسبيا وعلى الكثير من المشكلات المحتمله ذات المنطق الرمزي. (تُشتمل الازدواجية في كل من زمن تشغيل الحاسب والعمليات اليدوية).

خيار رقم ٣: اتباع خطة تشييد تدريجي. و يُشغَّل النظامان الجديد والقديم على التوازي، مع الزيادة التدريجية للحجم المعالج بالنظام الجديد. على سبيل المثال، : تُحوَّل منطقة واحدة (مكتب فرعي) كل مرة إلى النظام الجديد. والمزايا هي المخاطر والنفقات المعقولة. ويمكن أن تشتمل العيوب على الارتباك المحتمل للأفراد من وجود نظامين مستخدمين، بجانب المشكلات الفنية المحتملة.

ولدي كل من هذه الخيارات مزايا وعيوب. ولايوجد حد قاطع لأفضل خيار بينها. وبمعنى آخر، يعتبر الخيار الأفضل في حالة معينة، هو الخيار الذي يُزيد المزايا إلى حدها الأقصى، و يُقلل العيوب الى حدها الادنى.

ويجب أن يُطور محلل النظم المقدرة على دراسة معظم القرارات بدلاله المقايضات بينها. وتؤخذ الخيارات بتحديد الخيارات القابلة للتطبيق ثم تُقيِّم هذه الخيارات كما

لو طُبقت على الحالة تحت الاعتبار. ويمكن أن يؤدي هذا التقويم باتباع مجموعة متتالية من الخطوات المرتبه :

- أولا تحديد أن القرار يحتوي حقيقة على خيارات ومقايضات.
- تعيين جميع الخيارات القابلة للتطبيق.
- وضع قائمه بالمزايا والعيوب الرئيسية لكل خيار.
- تقويم هذه المزايا والعيوب فيما يتعلق بالحالة الخاصة.
- إنتقاء الخيار الذي يُزيد المزايا إلى حدها الأقصى و يُقلل العيوب إلى حدها الأدنى للحالة المعطاه.

الأفراد المشتركين

منذ البداية، يعتبر مشروع تطوير النظم مجهود فريق. حتى في مرحلة الاستقصاء الأوّلي، لايستطيع محلل النظم أن يؤدي العمل بمفرده، ولكن يجب عليه أن يعمل بتعاون وثيق مع أحد المستخدمين على الأقل. وغالبا، ما يستطيع محلل النظم و الشخص الذي قدّم الطلب، مع بعضهما، أن يقوما بمعظم العمل المتضمن في هذا النشاط الأوّلي. ولكن يحتاج محلل النظم، في بعض الأحيان، إلى القيام بمقابلات شخصية مع عدة أفراد مستخدمين لكي يبني فهما أوليا للأساليب القائمة.

والنقطة التي يجب إبرازها هي أن العمل الجماعي يجب أن يوجد منذ البداية، حتى ولو أن التكوين الرسمي لفريق المشروع لم يقم إلا مؤخرا في دورة حياة تطوير النظم.

الملف التراكمي للمشروع

تعتبر الوثيقة التراكمية قاعدة أساسية لمنهج المعالجة الخاص بتطوير النظم. وتسجل المعلومات وثيقة الصلة بالتحليل والتصميم على أوراق، كما اكتشفت أو أنشئت

وبالتالي تجنب الكوارث التي يسببها التوثيق في نهاية المشروع. و يتكون الملف التراكمي للمشروع من مجموعة نامية من الوثائق تساعد على دعم المراحل اللاحقة من عملية التطوير.

وفي خاتمة نشاط الاستقصاء الأوَّلي، فإن الوثيقة الرئيسية بداخل ملف المشروع تصبح تقرير الاستقصاء الأوَّلي. ويمكن أن تشتمل الوثائق التراكمية الأخرى على:

- الجداول الزمنية للمقابلات الشخصية.
- المذكرات المكتوبة المُجمَّعة خلال المقابلات الشخصية.
- خارطه تنظيمية لوظيفة المستخدم.
- القاموس الأوَّلي الخاص بسرد وشرح العسير من المصطلحات التي تعتبر رئيسية لفهم نشاطات الأعمال للمستخدم.

ملخـــص

نشاط الاستقصاء الأوَّلي هو طريقة راسخة قياسية لمعالجة الطلبات بخصوص خدمات جديدة أو محسنة لنظم معلومات الحاسب. والنتيجة النهائية لهذا النشاط هي فهم للطلب على مستوى كاف لعمل توصية تمهيدية عن وجهة سير العمل التي تُتَّبع.

والتوصيات التي قد تنتج من الاستقصاء الأوَّلي هي:

عدم فعل أي شيء، أو معالجة الطلب من خلال صيانة النظم القائمة، أو تحويل الطلب إلى مركز معلومات، أو التقدم الى النشاط التالي في دورة حياة تطوير النظم.

و يُستحث طلب خدمة النظم من خلال تنوع واسع من الاعتبارات. وتشتمل الاعتبارات الخارجية على تغييرات في تقارير الحكومة أو متطلبات ضريبية. ويمكن أن تشتمل الاعتبارات الداخلية للأعمال على تقديم منتجات جديدة، أو إبطال النظم القائمة نتيجة لحجم المعاملات التجارية أو للتقنية الجديدة، أو القدرة على رؤية فرصة جديدة لتقليل التكاليف أو تحسين خدمات العميل.

و يبين الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات كيفية تحرك البيانات في نظام ما، وكيفية تحويلها بهذا النظام. وتستخدم الدوائر لتمثيل عمليات المعالجة بداخل النظام التي تحول البيانات بطريقة ما. وتمثل المستطيلات المفتوحة مخازن البيانات (أو مجموعة من ملفات البيانات) المستخدم بالنظام. وتستخدم المربعات للكينونات الخارجية (الافراد أو المنظمات المتواجدين خارج النظام والمشتركين في عملية معالجة أو استخدام البيانات).

وتُوثَّق نتائج البحث والتوصيات الخاصة بنشاط الاستقصاء الأوّلي في تقرير الاستقصاء الأوَّلي. ويجب أن يشتمل هذا التقرير على بيان مختصر عن الأهداف، والاحتياجات، والإنجازات المخططة، وعلى وصف للمخرجات الرئيسية المطلوبة من النظام الجديد، وعلى قائمة بالمعلومات الجارية أو مصادر البيانات لمدخلات النظام الرئيسية، وعلى مخطط تمهيدي للعلاقات بين النظامين القائم والجديد، وعلى مناقشة لأي مشكلات في التشغيل أو أسئلة خاصة بسياسة العمل قد تظهر خلال الاستقصاء الأوَّلي؛ وعلى تقدير تمهيدي تقريبي جدا للتكاليف والمنافع المتوقعة للنظام الجديد، وعلى توصية لكيفية معاملة الطلب.

وإذا كانت التوصية بتطوير نظام جديد، يجب وصف منهج أو منهجين عاملين لحل المشكلة، بجانب تقدير قيمتى الوقت والمال المطلوبين لدراسة الجدوى. أما إذا كانت التوصية بصيانة النظم القائمة، فيجب تجهيز وثيقة مختصرة لوصف ما يجب عمله وتقدير لقيمتى الوقت والمال المتضمنين.

وتكون الخطوة الاولى لأى استقصاء أوَّلي هي تعريف المشكلة التي أدت الى الطلب. ويجب أن يشتمل هذا التعريف على بيانات بالأهداف الضمنية للأعمال وعلى أهداف النظم في المستوى غير الفني المكيف وفقا لظروف الأعمال المتضمنة ويجب تعريف المشكلة بوضوح، ويجب أن يكون الوصف مفهوما ومتفقا عليه من قبل كل من المستخدم الذي قدم الطلب، ومحلل النظم الذي أدى الاستقصاء الأوَّلي.

وتعتمد التوصية النهائية عن كيفية معالجة الطلب أساسا على المعرفة وقدرة الحكم للشخص الذي يدير الاستقصاء، وذلك على أساس كل من مواصفات النظام القائم ومتطلبات الخدمة المتضمنين في الطلب. وإذا أوصى بمشروع جديد لتطوير النظم، فيجب عمل تحديد تمهيدي للجدوى من وجهة نظر الأعمال على أساس إلحاح الحاجة أو الاقتصاديات الواجب تحقيقها من خلال النظام المقترح.

ومن خلال عملية تطوير النظم، يُدعى محلل النظم لينتقي إحدى الخيارات المتعددة التي تتضمن كل واحدة منها مزايا وعيوب. ويمكن أنْ تتخذ هذه القرارات الخاصة بالمقايضة على أساس الحالة الخاصة، وذلك بتحديد الخيارات القابلة للتطبيق، وبتعيين مزايا وعيوب كل من هذه الخيارات، وبتقويمها فيما يتعلق بالوضع الراهن، وانتقاء الخيار الذي يزيد المزايا الى حدها الاقصى و يقلل العيوب إلى حدها الأدنى.

وتُدوَّن الوثيقة التراكمية لمشروع تطوير النظم، المعلومات وثيقة الصلة به على الورق كما تُسجَّل، للمساعدة في دعم المراحل التالية في عملية التطوير. و يعتبر تقرير الاستقصاء الأوَّلي هو الوثيقة الرئيسية لنشاط الاستقصاء الأوَّلي. ويمكن أن تشتمل الوثائق الأخرى المُنتجة خلال هذا النشاط على الجداول الزمنية للمقابلات الشخصية، وعلى المذكرات المكتوبة والمجمعة خلال المقابلات الشخصية، وعلى خارطة تنظيمية لوظيفة المستخدم، وعلى القاموس الأوَّلي الخاص بسرد وشرح ماهو عسير من المصطلحات المستخدمة في نشاطات الأعمال للمستخدم.

المصطلحات الأساسية

١ ـ استقصاء أوّلي Initial Investigation	٦ ـ كينونة خارجية External Entity
٢ ـ مركز معلومات Information Center	٧ ـ القابلية للمراجعة Auditability
٣ ـ فقاعة Bubble	٨ ـ تقرير استقصاء أوّلي Initial Investigation Report
٤ ـ تحويل Transform	٩ ـ مقايضة Trade - off
٥ ـ مخزن بيانات Data Store	١٠ ـ توثيق تراكمي Cumulative Documentation

اسئلة ومراجعة ومناقشة

١ ـ صف الغرض من نشاط الاستقصاء الأوّلى ونتائجه النهائية.

٢ ـ ما الأنواع الأربعة الرئيسية للتوصيات التى يمكن أن تنتج من إستقصاء أوّلى ؟

٣ ـ ما أنواع الظروف المحيطة التى قد تتسبب فى ظهور طلب خدمة النظم ؟ أذكر عدة أمثلة.

٤ ـ إسرد خمسة بنود على الأقل يجب أن تُشمل فى تقرير الاستقصاء الأوّلى.

٥ ـ لماذا يكون تقدير التكاليف، فى الوقت والمال، مهماً فى دراسة الجدوى ؟

٦ ـ ما العناصر الضرورية فى تعريف المشكلة ؟ وماذا يجب أن يُشمل فى مثل هذا التعريف ؟ وماذا يجب أن يُستبعد ؟

٧ - كيف يقرر محلل النظم أى وجهة مسار عمل يوصى به ؟

٨ - ما المقصود بالجدوى فى مرحلة الاستقصاء الأوَّلى ؟ ما أنواع الاعتبارات المأخوذة ؟

٩ - صف علم المنهج الأساسى، أو مجموعة الخطوات، المتضمنة فى عملية إتخاذ قرارات المقايضة.

١٠ - ما المقصود بوثيقة تراكمية، وما سبب أهميتها ؟

مهام تدريبية

١ - إذا كنت تُجرى إستقصاء أوليا لنظام فواتير حساب المياه والصرف للمدينة المركزية. يجب عليك أن تُعين إختيارات أو بدائل لتوفير معلومات حالة العميل لكى تستخدم فى الاستجابة للإستفسار. و يوجد خياران معينان هما طباعة تقارير حالة على فترات والإستفسار المباشر. فما هى المقايضات بين هذين الخيارين ؟ هل يمكنك تعيين خيارات أخرى ؟

٢ - إذا كنت تعمل فى نظام عمل فواتير حساب النزلاء عند تركهم فندق فى أطراف مدينة. ستكون مهتما بتحديد أفضل وأكثر الطرق توفيرا للتكلفة للتأكد من أن جميع الحسابات مُشتملة ضمن فواتير حساب النزلاء الذين يغادرون الفندق. وهذه الحسابات تتضمن حسابات المكالمات الهاتفية أو مشتريات المطعم أو البار أو حانوت الهدايا. والخيارات المعينة الآن هى الإدخال المباشر للحسابات من المواقع التى تحدث فيها أو خطة يقوم موظفو مكتب الإستقبال بواسطتها بالإتصال بمواقع الحسابات وقت رحيل النزيل. ما المقايضات بين هذه الخيارات ؟ هل يمكنك تعيين خيارات أخرى ؟

مهارات تحليل النظم

الفصل ٤

تجميع المعلومات

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل، يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلي :

- شرح أهمية تجميع المعلومات فى مشروع تطوير النظم.
- تعيين أربع فئات من المعلومات التى يجب أن تجمع، ووصف الأنواع المناسبة من المعلومات بداخل كل فئة.
- سرد عدة أنواع من التوثيق الموجود، التى يمكن أن تكون مصادر هامة للمعلومات.
- ذكر أربعة طرق رئيسية لتجميع المعلومات وعرض مزايا وعيوب كل منها.
- وصف الخطوات المشمولة فى التجهيز للمقابلات الشخصية وإدارتها.
- وصف مواصفات استبيان جيد.
- تعيين خمسة أنواع رئيسية لبنود الاستبيان وشرح كيفية استخدام كل منها.
- وصف طريقة متابعة تجميع البيانات.
- شرح معنى عينات العمل وفائدتها فى عملية تحليل النظم.

أهمية تجميع المعلومات

تهدف النشاطات الأربعة الأولى من الخمسة عشر نشاط لدورة حياة تطوير النظم أساسا إلى بناء فهم لمشكلة الأعمال المراد حلها، ولطبيعة ولمحتوى العمليات نفسها. بمعنى آخر، يُكرس الجزء الأول من مشروع تطوير النظم لدراسة ولتعلم أجزاء خاصة من مشروع الأعمال ونظم معالجة المعلومات التى تدعم نشاطاته فى الوقت الحالى.

ومن ثم تشتمل المهام المرتبطة بهذه النشاطات الخاصة بالتحليل على تحديات فى تجميع المعلومات الضرورية. ولا يوجد أى كتاب أو خارطة أساليب تقودك لفهم المشكلات والفرص التجارية. ومن المحتمل وجود القليل جدا فى طريقة التوثيق لتخبرك عما يحدث بداخل نظام المعلومات الحالى. ومن المحتمل أن تكون هذه الوثائق الموجودة منتشرة طول وعرض المؤسسة، مع بعض البنود الإضافية التى تُدس بعيدا فى أدراج مكاتب الأشخاص الذين يؤدون العمل. والنقطة هى أنه قبل أن تأخذ أى دراسة مكانها يجب تجميع المعلومات نفسها.

تبدأ مهمة تجميع المعلومات مباشرة بعد لحظة تحديد موقع الوثائق المتواجدة. ومن الشائع أن يقوم محللو النظم بجمع مجموعات كاملة من وثائق النظم القائمة والأساليب ليكتشفوا أنها قديمة (أى أن الافراد لا يفعلون الأشياء بهذه الطريقة الآن).

عندئذ تمتد مهمة تجميع المعلومات لعمل الا تصالات والملاحظات الضرورية لعملية تحديث المعلومات عما يحدث فعلا. وتشابه عادة عمليتى تحديد موقع المعلومات الضرورية وتجميعها مع بعضها، عملية نزع الأسنان.

وخلاصة القول هو أن عملية تجميع المعلومات أثناء النشاطات الأولى لمشروع تطوير النظم، ليست روتينية ولا سهلة. فى نفس الوقت، مع ذلك، تكون مهمة تجميع المعلومات حيوية على نحو قاطع. وبدون فهم مشروع الأعمال ونشاطاته الحالية، لا يمكن ببساطة إستمرار عملية تصميم وتطوير نظم جديدة لمعلومات الحاسب.

يراجع هذا الفصل بعض المصادر الرئيسية للمعلومات عن النظم القائمة بالإضافة إلى بعض الأساليب الأوّلية لتجميع هذه المعلومات.

فئات المعلومات

أحد المتطلبات الأولى لعملية تجميع المعلومات عن النظم هو فهم ما تبحث عنه وأين تجده. فى بداية البحث، لا يُقدّر بثمن وجود قائمة مراجعة مُحتوية على أنواع

الوثائق الضرورية وبعض الأماكن المحتملة لتواجدها. مثل قائمة المراجعة هذه، التى تحتوى على أوصاف الوثائق المتضمنة وأهميتها فى عملية تحليل النظم، ستقدم فيمايلى :

معلومات عن المنظمة :

- **أهداف الشركة :** معظم الشركات الكبيرة وكثير من المؤسسات متوسطة الحجم، لديها بيانات رسمية عن أسباب وجودها فى العمل وعن أهداف إدارتها. وتعتبر الأهداف طويلة المدى فى طبيعتها، وتُغطّى غالبا بيانات رسمية عن إستراتيجية الشركة. وتمثل هذه البيانات، عن الأهداف تصور الإدارة عما يجب أن تكون عليه المؤسسة فى المدى الطويل، مثل خمسة إلى سبعة سنوات مُقبلة. وقد تُحتوى مثل هذه البيانات فى أدلة توجيهية معطاه للموظفين الجدد أو فى تقارير سنوية. وفى بعض الحالات، قد يكون هناك قائمة عن أهداف الإدارة مطبوعة على الآلة الكاتبة ورسمية بدرجة أقل. وقيمة وجود مثل هذه البيانات عن الأهداف هو أنها تضع الطابع والاتجاه لمعظم عملية تحليل النظم والعمل المطور الذى يُتّبع. و يدعم نظام المعلومات المؤسسة. والمؤسسة هى مجموعة من الأفراد والموارد الموجهة إلى إتجاه معروف. هذه الأهداف توجه المؤسسة ـ وقد توفر أيضا إطارا مرجعيا لمشروع تطوير النظم.

- **الهيكل التنظيمى :** يعتبر الهيكل التنظيمى لشركة، مثل بيانات الأهداف، مؤشرا عن نوايا وإتجاهات الإدارة. وإنه لمبدأ أساسى للإدارة أن يأتى وضع الأهداف أولا ـ ثم تُنظّم الشركة لتحقق هذه الأهداف. وفى كثير من الشركات تصبح خرائط المؤسسة الرسمية متاحة للإستدلال. وإذا لم تتواجد هذه الخرائط فإنه يجب رسم خرائط رسمية بدرجة أقل، ولكن قد تكون أكثر دقة، على أساس مدخلات من مديرى المستويات العليا. وإذا اختلفت الخطوط الحقيقية للإتصالات والمسئولية عما ظهرت به فى الوثائق الموجودة، فإنه يجب ذكر الأوضاع الحقيقية. وخارطة المؤسسة هى هيكل

مكيف وفقا لظروف الإنجاز. ونظام المعلومات هو أسلوب لدعم هذه المؤسسة. وعلى ذلك يعتبر فهم المؤسسة شرط أساسى لتطوير نظم المعلومات. ويجب أن يشمل هذا الفهم تشغيل المؤسسة كنظام متكامل مرتفع المستوى. والأمر الذى يجب مراقبته أثناء مسيرة تجمع المعلومات هو التطابق بين بيانات الأهداف والهياكل التنظيمية. واذا ظهر أن الهيكل التنظيمى لا يدعم الأهداف عالية المستوى لمؤسسة الأعمال، فيجب أن يشار إلى تجميع لبعض البيانات الأخرى، وتوضيح النية.

- **أهداف وأغراض الوحدات الوظيفية :** تعتبر الوحدات الوظيفية نظما فرعية للمؤسسة كلها. ويجب أن يكون لدى كل مجموعة أو شعبة أو قسم منفصل ومعّرف، فى حد ذاته، أهدافه وأغراضه. ومنطقيا يجب على هذه الأهداف أن تطابق وتدعم أهداف المؤسسة ككل (مع أن ذلك ليس دائما ما يحدث). مرة أخرى يجب معرفة كيف أن الأهداف المعينة للنظم الفرعية تتشابك مع (أو تفشل فى التشابك مع) أهداف النظام الكلى. وتتخطى نظم المعلومات - فى كثير من الأحوال - الخطوات التنظيمية. وعلى ذلك، فإن فهم الأغراض المعينة لأجزاء المؤسسة يساعد على توجيه محتوى وتدفق المعلومات.

- **السياسات :** السياسات هى القواعد أو خطوط الارشاد لإدارة مشروع الأعمال. ويجب أن تطبق هذه السياسات كل الأهداف والأغراض الموضوعية. مرة أخرى من المهم فهم كيف أن السياسات تتشابك مع (أو تفشل فى التشابك مع) الأهداف والأغراض الموضوعية. و يعتبر نظام المعلومات تطبيقا مباشرا للسياسات. وعلى ذلك فإن السياسات والعلاقات بين السياسات و بين الأهداف والأغراض الموضوعية تمثل الإحتياجات المستقبلية التى يجب أن يحققها نظام المعلومات. ويجب ذكر أى استثناءات عن السياسات المشمولة أثناء تجميع المعلومات، بجانب تأثير هذه الحالات الخاصة على مسلك مشروع الأعمال.

وتقيم كل من الأهداف والأغراض الموضوعية والسياسات علاقة متبادلة متقاربة فيما بينها، وتُعبّر هذه العلاقة عن إتجاه المؤسسة بمصطلحات محددة متزايدة. والأهداف هى بيانات عريضة عن أغراض المؤسسة. والأغراض الموضوعية هى أحداث هامة للإنجازات على طول الطريق تجاه هذه الأهداف. والسياسات هى قواعد محددة أو إجراءات الوصول لهذه الأغراض الموضوعية. وحيث أن نظام المعلومات يُطبق السياسات، والسياسات بدورها تطبق الأغراض الموضوعية والأهداف، فإن الغرض الأساسى من نظام معلومات الحاسب هوتسهيل عملية إنجاز مهمة المؤسسة.

وعلى ذلك فان أى طلب بشأن خدمات النظم يجب أن يُقوم فى ضوء مساهمته فى أهداف الشركة وأغراضها الموضوعية.

معلومات عن الأفراد

- **علاقات الصلاحية والمسئولية :** فى بعض الأحوال تتضخم المعلومات ببساطة وتتزايد بمجرد تواجد خرائط المؤسسة. ومع ذلك، فى كثير من الأحوال تكون علاقات العمل الحقيقة مختلفة بشدة عن الممثلة فى خرائط المؤسسة. فقد يتحمل الأفراد الذين تكون القيادة فى طبعهم المسئولية أو قد يأخذوا الصلاحية ببساطة لأن الآخرين المخصص لهم القيادة كانوا مترددين أو جبناء. وبتعبير آخر، فإن الفكرة هنا تكون فى تعلم كيف تُدار المؤسسة فعليا على مستوى الأفراد، بدلا من المشهد المقُدم بخارطة المؤسسة. ويجب أن توفر المعلومات المجُمّعة، والتى قد تبقى سرية، الفهم لفريق المشروع عن مُتّخذ القرارات الحقيقى، وعن من يكون مقيدا للمساعدة عندما يكون مهما بالفعل عمل شىء. و يعتمد نجاح أى مشروع تطوير نظم فى النهاية على الدعم الإدارى وعلى ذلك يكون من المهم تحديد القادة الذين يستطيعون أن ينجزوا تعهدات موارد الشركة الضرورية لضمان نجاح المشروع.

● **واجبات الوظيفة :** بمراجعة الطرق والإجراءات القائمة ، يكون من المهم فهم مايؤديه كل فرد بالفعل بارتباطه بعملية التشغيل المتطورة للنظام القائم . ويجب تجميع الوثائق المتاحة المشتملة على الأدلة والأساليب الرسمية لأداء المهمة . ومع ذلك ، قد لا يكون تجميع الوثائق مماثلا لوضع المعلومات مع بعضها وفهم مايحدث بالفعل . وتوجد باستمرار اختلافات بين الإجراءات الرسمية المُدّونة و بين الطريقة التى يُؤدى بها العمل فعلا . و يوفر العديد من طرق تجميع المعلومات التى ستُناقش فيما بعد فى هذا الفصل ، أساليب لمناهج العمل التى تكشف أساليب العمل التى تكون موثقة رسميا . هنا ، طوال عملية تطوير النظم ، تكون وظيفة تجميع المعلومات هى تعلم مايحدث بالفعل .

● **العلاقات بين الأفراد :** مرة أخرى ، إن مجهود تجميع المعلومات يخدم إما فى التحقق من صحة الانطباع الراسخ من الخرائط الرسمية للمؤسسة ، أو يخدم فى تصحيحها . وتُبنى بداخل أى مؤسسة علاقات شخصية غير رسمية . و يسلك الأفراد الطرق المختصرة حيث يرغبون فى التعامل مع أصدقائهم . و يفعل الأفراد أى شىء يجب عمله لإنهاء العمل المنوط بهم بأقصى راحة لهم ، وفى أقل وقت . وخلال التشغيل ، قد يختلف التدفق الفعلى للمعلومات عن كل من خرائط المؤسسة وتصميمات النظم . ويحتاج محلل النظم إلى إكتشاف مايحدث فعلا بدلا من تجميع الوثائق عما هو مفروض حدوثه . وسبب آخر لعملية دراسة العلاقات المتبادلة بين الأفراد هو تحديد الأفراد الأساسيين الذين يستطيعون المساعدة فى عملية «بيع» النظام الجديد لنُظرائهم . و يقاوم كثير من الأفراد عملية التغيير ، إذ يقدم أى نظام جديد تغييرات قد تكون مقلقة لهم . وإذا أمكن تحديد أشخاص ذوى نفوذ وتم إقناعهم بقيمة النظام الجديد ، تكون عملية التأثير على نظرائهم أكثر سهولة لقبول التغييرات الضرورية .

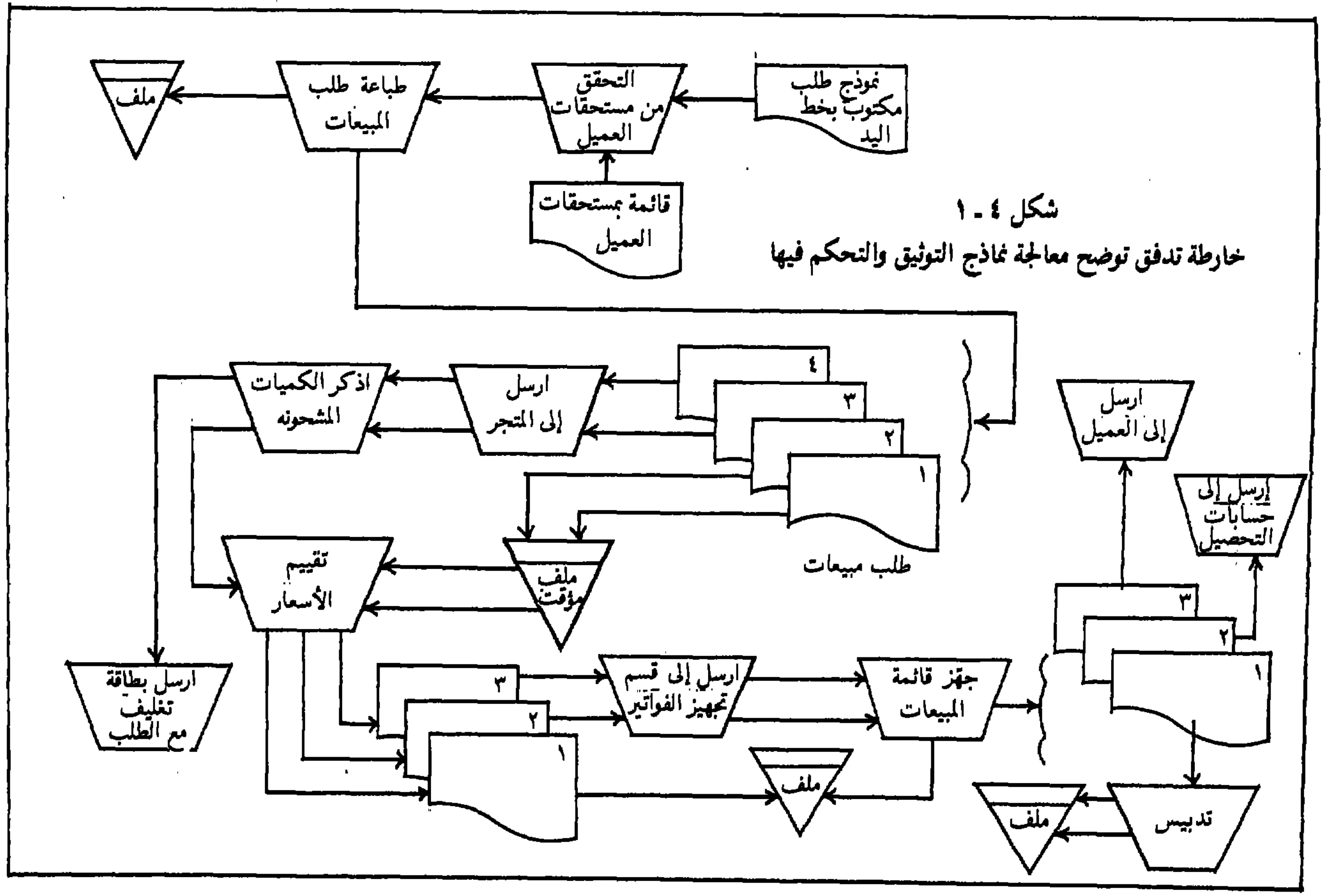
● **إحتياجات المعلومات :** يجب أن تُحدد أهمية متطلبات المعلومات وحجمها لكل فرد فى كل عمل . ويجب أن يشتمل هذا التحديد على دراسة لماهية المعلومات التى

حصل عليها فعلا. وكثيرا مايحدث نقص: يحتاج الأفراد إلى معلومات أكثر عن المؤسسة من التى حصلوا عليها فعلا إذا أرادوا أن يؤدوا العمل بكفاءة. والعكس يمكن أن يكون صحيحا أيضا: فقد يكون الأفراد غرقى بمعلومات لا يحتاجون لها، أى أن وقتا كثيرا قد فُقِد. والغرض، فى هذا المستوى، يكون فى إكتشاف مايحتاجه كل فرد فعلا. ثم يمكن تطبيق أساليب النظم لمقارنة متطلبات المعلومات بالمعلومات التى تصل فعلا. وتستخدم هذه النتائج فيما بعد لتقويم وعمل توازن فى تدفق البيانات خلال النظام.

معلومات عن العمل

- **المهام ومسارات العمل:** الهدف هنا هو اكتشاف كيف تتدفق البيانات خلال النظام وكيف تُحول البيانات بواسطة وظائف النظام. ويمكن تجميع هذه المعلومات، إلى حدما، بتجميع النماذج التى تحتوى على المدخلات الحقيقية من كل نقطة فى النظام. لوحظ هنا أن التركيز يكون على نقاط التشغيل بدلا من الأفراد المستقلين. وقد توجد خطوات تشغيل تتمركز حول الشخصيات أو المهارات أو خبرة الأفراد. وإذا كانت هذه هى الحالة، فيجب أن تكشف البيانات المجمعة عن تلك الحالات التى تكون فيها النظم القائمة معتمدة على الأشخاص. ومع ذلك، يكون التركيز بشكل عام على التغييرات فى البيانات وفى المحتوى بداخل هياكل البيانات. وإحدى الوسائل البيانية لتجميع هذا النوع من البيانات هى خارطة تدفق الوثيقة وهى موضحة فى الشكل (٤ - ١).

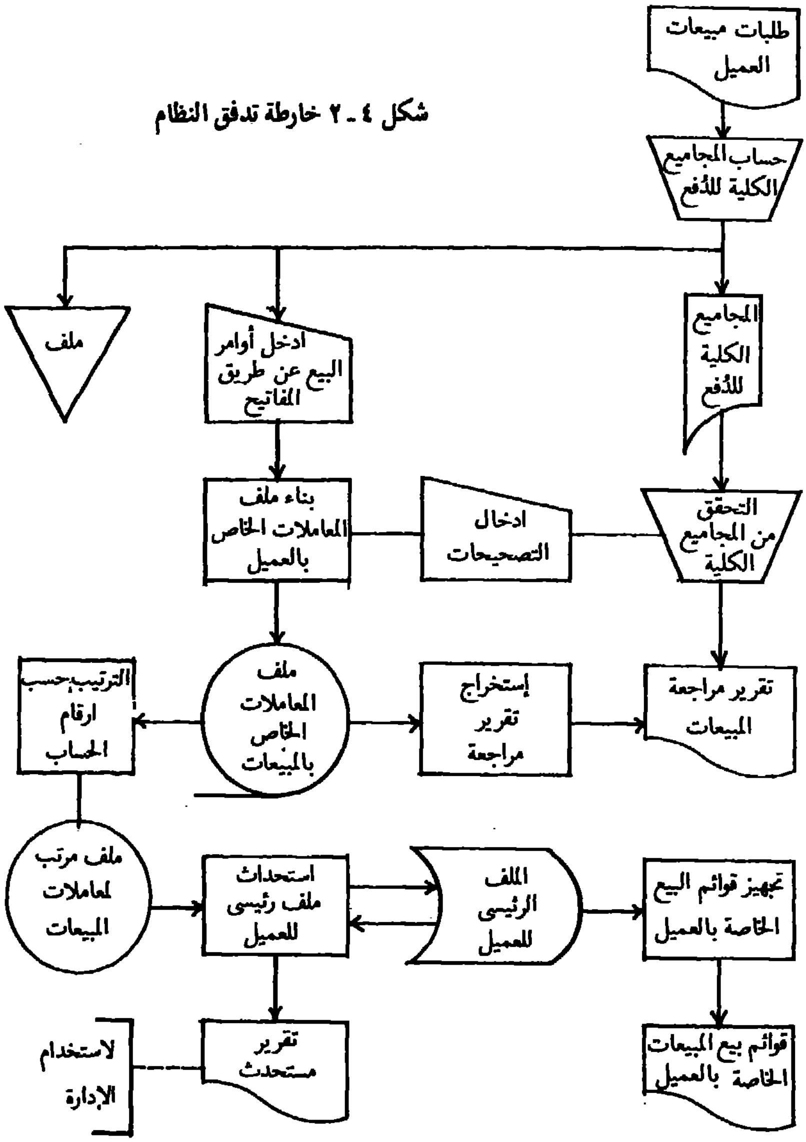
- **طرق وإجراءات إنجاز العمل:** يكون التركيز هنا على العمليات الحسية. وتتركز مهمة تجميع المعلومات حول كل من تعلم ما أنجز، و بواسطة من، و بأى جهاز، وفى أى جدول زمنى، وتحت أى قواعد. وفى حين أن المهمة السابقة تتركز فى البيانات ومحتواها، إلا أن المهمة الحالية تركز عن قرب على الأفعال والإجراءات. وتعتبر خارطة



شكل ٤ - ١

خارطة تدفق توضح معالجة نماذج التوثيق والتحكم فيها

شكل ٤ - ٢ خارطة تدفق النظام



التدفق للنظام وثيقة متكررة الاستخدام يمكن أن تساعد فى تقديم المعلومات المطلوبة، وهذه الخارطة موضحة فى الشكل (٤ - ٢).

- **الجداول الزمنية للعمل وأحجام العمل :** هذه المعلومات (كمية العمل التى تحتاج أن تنجز فى فترة زمنية محددة) يمكن أن تكون هامة جدا فى بناء نظم معلومات الحاسب. وبالطبع تقع قيمة الحاسبات بصورة عامة فى إنتاجيتها وسرعتها. وعلى ذلك تكون الأفكار الواقعية للجداول الزمنية ولأحجام العمل، معلومات جوهرية لدعم عملية التطوير. وفى هذا المجال يكون من المهم تجميع بيانات واقعية من الأفراد الذين يقومون فعلا بالعمل. وإذا كان هناك نظام قائم يعمل لفترة من الزمن، فإن حجم العمل الفعلى يتعدى غالباً التقديرات التى وضعت فى وقت إنشاء النظام. لاحظ أيضا الاختلافات (القمم والوديان) فى أحمال العمل للمجالات تحت الدراسة.

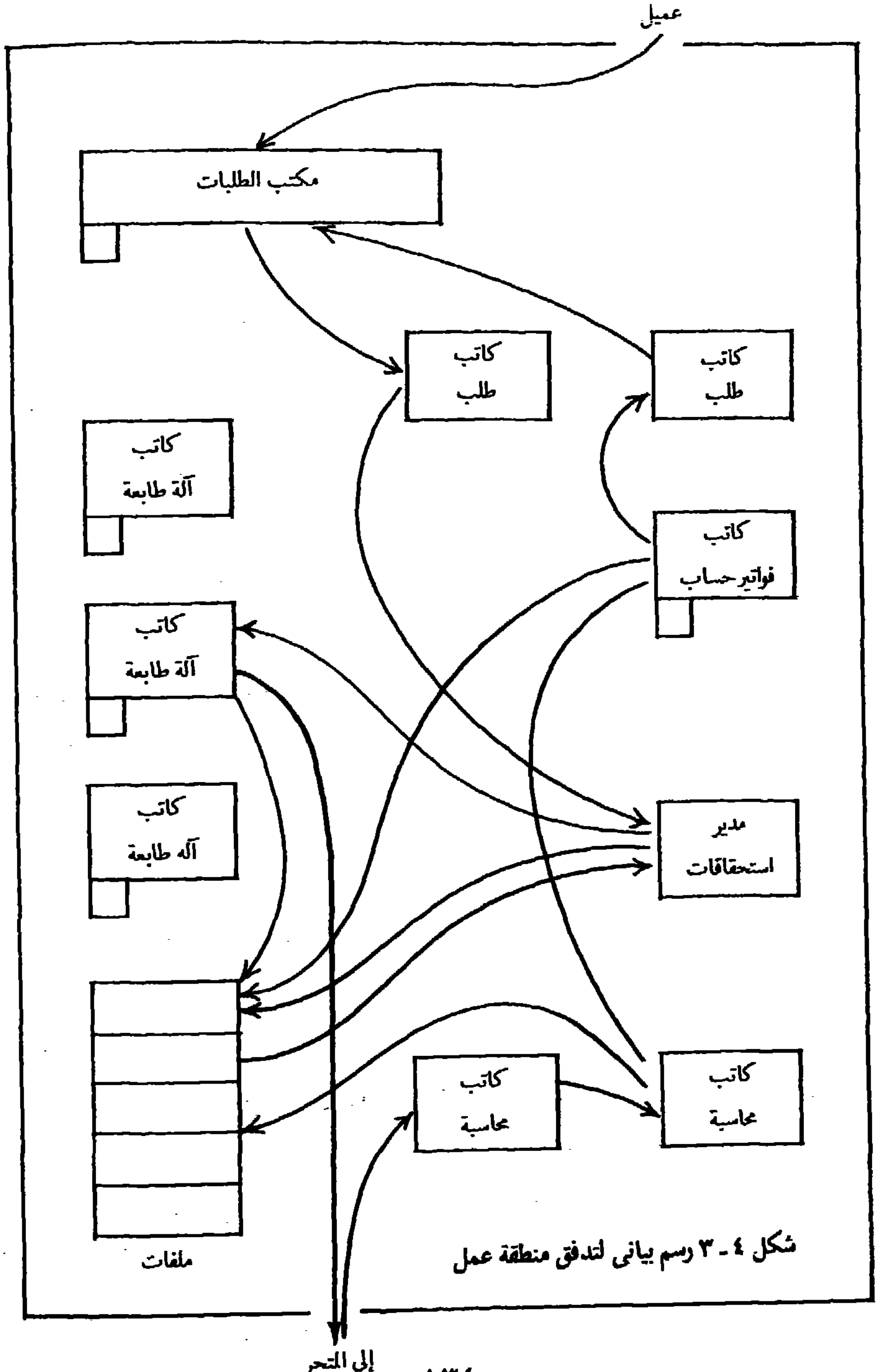
- **معايير الأداء :** لإنجاز أى عمل مرتبط بالنظام يجب أن يكون هناك معايير يمكن للعمل أن يُقاس عليها. ويجب تطبيق هذه المعايير ليس فقط على الجداول الزمنية والأحجام بل أيضا على الجودة والدقة والاعتمادية وتوقعات أخرى عن عمل معالجة المعلومات. ويجب إحتواء كل من المعايير المُعلنة والأداء الفعلى الذى تحقق فى هذا المجهود الخاص بتجميع المعلومات. وتعالج المعايير المعلنة فى هذه الحالة كرغبات أو كبيانات للنية عن معايير المعل. وعندئذ يجب مقارنة الأداء الفعلى بهذه المعايير لإكتشاف ما إذا كانت الجوده أو العوامل الأخرى قد أغفلت بمرور الزمن.

- **تقنيات التحكم (الضابط) :** الضابط، كما عُرِّف فى الفصل ١، هو نقطة مراجعة تُقوَّم عندها التغذية المستعادة لعملية المعالجة تبعا لمعايير خاصة مُعرّفة. وفى تطوير النظم، تُطبَّق الضوابط منفصلة دائما عن إجراءات المعالجة الفعلية الحسية للبيانات. وعلى سبيل المثال، غالبا ماتُعتبر الأرصدة المدخلة أو المجموع، أكثر الضوابط المستخدمة شيوعا.

معلومات عن بيئة العمل

- **التقسيم الحسى لمناطق العمل :** توفر هذه الفئة من المعلومات تفاصيل إضافية حسية مرتبطة بتدفقات العمل وأدائه. وتصف المعلومات المُجمعة الحركة الحسية للوثائق أو للنماذج أو للأفراد أو للبيانات المرسلة بداخل المكاتب التى يُؤدى بها العمل. و يوضح شكل (٤ - ٣) طريقة تجميع وتقديم مثل هذه المعلومات (رسم بيانى للتدفق بالنسبة لمنطقة عمل). وتكون النتيجة عامة خارطة لطابق توضح المكاتب وأماكن العمل مع مجموعة من الأسهم تبين كيف وأين تتحرك البيانات أثناء مسلك عملية المعالجة. وتستخدم هذه المعلومات فى تقو يم كفاية وفعالية ودرجة التحكم والضبط بداخل النظام القائم. ومن الممكن لأى نظام جديد أن يوقع الفوضى فى تدفقات العمل القائم والإحتكاكات البشرية المرتبطة بهذه التدفقات. وكنتيجة لذلك، قد تُفسد العلاقات الاجتماعية ونماذج العمل المريحة. وتساعد المعلومات المجُمَّعة فى هذه المرحلة أيضا، فريق المشروع على فهم هذه المشكلات وعلى التنبؤ والتعامل معها عندما تنشأ نظم جديدة.

- **الموارد المتاحة :** تركز هذه الفئة من المعلومات على مواد معينة من الأجهزة الحسية المستخدمة بجانب تكاليفها. وفى كل محطة عمل، يجب أن تُؤيد الملاحظات عن أنواع الأجهزة والتسهيلات المتاحة مثل المكاتب أو الملفات أو آلات الأعمال أو النهايات الطرفية للحاسب أو مواد أخرى. وهذه الموارد المرتبطة بالمهمة تُكمِّل عامة بموارد أخرى خاصة بنظم عامة. على سبيل المثال، قد تكون آلات التصو ير متاحة للاستخدام فى موقع مركزى. وقد يكون أيضا نظام الحاسب الآلى الخاص بالمؤسسة موردا متاحا، حتى إذا لم يستخدم فى النظام القائم لهذه المنطقة الوظيفية. ويجب أن تكون كل هذه المواد محتواه فى قائمة جرد الموارد المتاحة. وتغطى المناقشة السابقة فئات المعلومات التى تُجمع أثناء النشاطات الأوَّلية لمشروع تطو ير النظم. وقائمة المراجعة هذه والشرح المصاحب لها تستخدم كخطوط إرشاد عامة فقط. ولا توجد أى محاولة



شكل ٤ - ٣ رسم بياني لتدفق منطقة عمل

لتخصيص أهمية نسبية للفئات المختلفة أو لإقتراح كمية المجهود الواجب تكريسه لكل فئة. ولم يُفترض أن أى فئة من المعلومات من الضرورى تواجدها فى جميع الحالات. وتعتبر هذه القرارات إجتهادية وتختلف مع طبيعة ودرجة تعقيد النظام الفردى. وإحدى التحديات الأساسية لتجميع المعلومات تقع فى تحديد : **أين نبحث، وأى حد يكفى، ومتى نتوقف.**

مصادر المعلومات

إذا وجدت المعلومات المطلوبة فى نموذج مكتوب، تُجمع الوثائق الموجودة إما من داخل المؤسسة أو من خارجها. وإذا كان التوثيق الذى يُعتمد عليه غير موجود، فإنه يجب أن ينتج عن مجهود تجميع المعلومات الوثائق الضرورية اللازمة.

التوثيق القائم

من المحتمل لأى عملية أعمال تصل إلى نقطة الإحتياج إلى نظام معلومات أن يكون لديها فى ذلك الوقت كمية كبيرة من التوثيق. وعادة ما يوجد تدفق منتظم من الأعمال الورقية للتعامل مع العملاء والبائعين والوكلاء الآخرين من الخارج، بجانب تدفق تقارير محاسبية وإدارية وتقارير أخرى بداخل المؤسسة. ويمكن أن تكون هذه المجموعة من الوثائق مصدرا قيّما جدا للمعلومات، سواء للأفضل أو للأسوأ. هذه الوثائق هى مجموعة المصادر التى أدير بها مشروع الأعمال حتى الآن.

وأثناء عملية تجميع هذا النوع من التوثيق، حاول أن تُعين تكاملها معتمدا على أساس معلوماتك عن كيفية سير العمل بمشروع الأعمال. وإذا كان هناك فراغات واضحة، أو "حلقات مفقودة" افحص إمكانية ملء هذه الفراغات بالوثائق الموجودة التى أغفلت من قبل. افعل ذلك قبل التحرك إلى طرق أخرى لتجميع المعلومات.

ويمكن أن تشمل الوثائق الموجودة المجمعة خلال النشاطات الأوَّلية لمشروع تطوير النظم على مايلى :

- خرائط المؤسسة.
- أدلة السياسة.
- أدلة الطرق والإجراءات.
- أوصاف الأعمال.
- نماذج وتقارير.
- رسومات بيانية خاصة بتدفق الوثيقة وتدفق العمل.
- خرائط تدفق النظم.
- توثيق برامج الحاسب.
- قائمة بقاموس البيانات.
- أدلة عمليات تشغيل الحاسب.

مستخدمو ومديرو النظام

يمكن للمعلومات أن تجمع من الأفراد ومن الوثائق أيضا. وأساليب تجميع المعلومات من خلال الاحتكاكات الشخصية مع المستخدمين والمديرين ستُحدد وتوضح فيما يلى

المصادر الخارجية

من الضرورى، فى بعض النظم، أن تجمع المعلومات من خارج المؤسسة نفسها. خاصة. عند إختبار بدائل للنظم الجديدة، قد يتحتم على المحللين استشارة مصادر معلومات خارجية لإكتشاف ماهو متاح ومدى صلاحية الطرق الفردية التى تعمل فى أماكن أخرى. وتشتمل هذه المصادر الخارجية على :

- شركات أخرى.
- بائعو الأجهزة والبرمجيات.
- مجلدات خاصة بالأعمال أو ندوات أو حلقات دراسية أو زيارات ميدانية

إلى معارض أو إلى شركات أخرى للشرح العملى.

طرق تجميع المعلومات

لقد تم إختيار أربعة طرق شائعة الاستخدام لتجميع المعلومات من خلال الإحتكاكات بالأفراد، لكى تُناقش فى هذا الفصل وهى :

- المقابلات الشخصية.
- الاستبيانات.
- الملاحظة.
- عينات العمل والقياس.

وتتضمن طريقة المقابلات الشخصية تفاعلا بين الشخص الذى يقوم بالمقابلة والشخص المسُتجوب. وتشمل طريقة الاستبيان على تطوير وسيلة مكتوبة تُشجّع المُستجوب على تقديم معلومات غير معتمدة على أى تلقين خارجى. وفى طريق الملاحظة، تُجمع البيانات أيضا من جانب واحد، وفى هذه المرة بواسطة مجمع البيانات بدلا من المُستوجب. وتتضمن عينات العمل أساليب إحصائية لتجميع المعلومات عن عمل ذى حجم كبير وذلك بدراسة جزء مختار بحرص من المجموع. ويمكن إستخدام طرق أخرى، محتوية على تركيبات من الطرق الأربعة، إلا أن هذه الطرق الأربعة تمثل مقتطفا نموذجيا أساسيا لعلوم المناهج.

المقابلات الشخصية

المقابلة الشخصية هى مقابلة مخططة بين مُجمّع البيانات وواحد أو أكثر من المُستجوبين للتعبير عن الغرض من تحديد مصادر المعلومات وتجميعها. وتستخدم

المقابلات الشخصية فى تجميع معلومات فى الحالات التى يكون فيها مفيدا السماح لمحلل النظم أو أى عضو آخر من الفريق بتطبيق حكمه والاستجابه تبعا للحالات الملحوظة. وهذا لأنه بأسلوب المقابلة الشخصية، يكون مجمع البيانات فى الصورة و يكون باستطاعته الإستجابة للحالات كما تحدث. وتعتبر المقابلات الشخصية تفاعلية أيضا. حيث يكون لدى الشخص الذى يقوم بالمقابلة الشخصية فرصة توجيه مجهودات ومساهمات مُوفّر المعلومات. أكثر من ذلك، يستطيع الشخص الذى يقوم بالمقابلة الشخصية أن يستقصى عند الضرورة للحصول على المعلومات المطلوبة.

تحديد مصادر المعلومات : أول خطوة فى برنامج المقابلة الشخصية لتجميع المعلومات، هى تحديد مصادر المعلومات. ففى أثناء المراحل الأولى للمشروع تركز المقابلات الشخصية عادة على المديرين والمشرفين الذين لديهم قدرة على الرؤية العامة لمشروع الأعمال، ومشكلاته واحتياجاته من المعلومات. و باستمرار تقدم المشروع، يُحتاج إلى معلومات تفصيلية أكثر فى تشغيل الوظائف. وعند ظهور هذه الاحتياجات، يتحول التركيز غالبا من الأفراد الإداريين إلى الأفراد المشغلين. وميزة أخرى لهذا الأسلوب العلوى ـ السفلى (من القمة إلى القاع) هى أن المشروع يفوز بمساندة الإدارة العليا قبل عمل المقابلات الشخصية فى المستوى السفلى للمؤسسة. وعلى ذلك، يعرف الأفراد فى مستوى التشغيل أن المشرفين عليهم ومديريهم قد أعطوا تأييدهم للدراسة بالاشتراك فيها.

و بصرف النظر عن المستوى الذى تتم فيه المقابلات الشخصية، فان التحديد المسبق للمصادر، تجعل من الممكن تخصيص الزمن والموارد الأخرى التى تنفق فى عملية تجميع المعلومات. و بدون تخطيط مسبق، لا تجد أى طريقة لمعرفة نطاق المعلومات التى تجمع أو تكلفتها المتوقعة. وعلى ذلك يشتمل التخطيط على كل من تحديد الموضوعات، وتخصيص وقت الشخص القائم بالمقابلات الشخصية والتكاليف الأخرى.

التجهيز للمقابلة الشخصية : للتجهيز للمقابلات الشخصية، يجب أن يكون لدى الشخص القائم بالمقابلة الشخصية فكرة واضحة عما يجب إنجازه فى هذه المقابلة. و يكون على الشخص القائم بالمقابلة الشخصية أن يبدأ بكتابة واحد أو إثنين من الأهداف الرئيسية للمقابلة الشخصية. ويجب شرح هذه الأهداف للمُستجوب عند أخذ ميعاد للمقابلة الشخصية ثم مرة أخرى عند بدء انعقاد المقابلة الشخصية.

بعد ذلك، يجب على الشخص الذى يقوم بالمقابلة الشخصية أن يجهز موجزا مكتوبا عن النقاط التى ستبحث فى المقابلة الشخصية. وهذه القائمة لن تكون قائمة رسمية من الأسئلة، لأن جميع الأسئلة المحتملة لا يمكن أن تكون متوقعة، ولكنها تكون موجزا عن الموضوعات التى ستناقش. وعادة، باتباع النقاط المطروحة من الشخص الذى يُعمل له مقابلة، تتطرق المقابلة لاتجاهات غير متوقعة. و يساعد موجز الموضوعات على إبقاء المناقشة خلال المقابلة فى المجال الرؤية وفى اتجاه الهدف، وهذا الموجز يجعل الشخص القائم بالمقابلة يُلائم المسئوليات بداخل إطار العمل لماهية الاحتياجات الواجب معرفتها. و يوضح شكل (٤ ـ ٤) موجزا يمكن أن يخدم كمرشد لمقابلة شخصية.

وبمجرد تحديد الموارد وتوطيد موضوعات المقابلة، تكون الخطوة التالية هى الاتصال بالأشخاص الذين تُعقد المقابلة معهم، لتحديد مواعيد. وتنجز هذه الاتصالات إما هاتفيا أو عن طريق الكتابة. واذا كان جميع الأطراف تعمل فى نفس الشركة فعادة ماتكون الاتصالات الهاتفية مناسبة أما إذا كانت المؤسسة أو موضوع البحث كبيرة نسبيا فإنه من الأفضل إتباع موجز مكتوب عن المعلومات المطلوب جمعها. ويجب إعطاء النصيحة للأشخاص المعنيين، سواء شفويا أو تحريريا، عن أهداف المقابلة الشخصية، والموضوعات التى ستغطى، وأنواع الوثائق التى يُحتاج إليها. و يوضح شكل (٤ ـ ٥) مثالا عن مذكرة لطلب تحديد ميعاد مقابلة شخصية وإيجاز الغرض منها وموضوعاتها.

وفيما يلى الشكلين (٤ ـ ٤)، (٤ ـ ٥).

الشخص المطلوب للمقابلة الشخصية

كليف ماسون، مدير مكتب، قسم طلب المبيعات وتجهيز الفواتير.

الأهـــداف

الهدف من هذه المقابلة هو تحديد الإجراء الحالى لمعالجة طلبات مبيعات عميل. والحاجة المطلوبة التأكيد بأن الإجراءات المتبعة تتفق مع محتويات وثيقة دليل التشغيل. وسيُحدد أيضا عما إذا كان النظام القائم مناسبا لحجم وطبيعة الطلبات المُستقبلة وعما إذا كانت مناسبة لإصدار التقارير للإدارة.

الموضوعات

١- طبيعة الطلبات: طرق الكتابة الأصلية لطلبات التى وضعت من خلال نماذج طلب معيارية، عبر الهاتف أو بطريقة شخصية. التقريرات بخصوص نسب الطلبات المأخوذة بهذه الطرق. وعدد الطلبات المعالجة يوميا والقوة البشرية المطلوبة لمعالجة موضوع الطلبات.

٢- طريقة الحساب: النسبة المُقدرة للطلبات التى تحتاج للتحقق من الحساب والتصديق عليه. والزمن المبذول فى التصديق على الحساب ومتاحية موارد تقويم الحساب. والسياسة العامة على حساب المبيعات. ونسبة الطلبات المصدق على حساباتها والتى تنتج ديونا معدومة.

٣- حجم المبيعات: متوسط القيمة المالية المُقدرة لطلبات المبيعات. ونسب حجم المبيعات المحسوبة بطرق الطلبات. والنسبة المئوية للأحجام الناتجة من الديون الميتة.

٤- مراجعة المخزون: أساليب عامة لمراجعة متاحية المخزون. ومتاحية قوائم المخزون المستحدثة حتى اليوم. والمتوسط المُقدر للمواد المرتجعة لكل طلب.

٥- رضا عام لأسلوب إدخال الطلب. ومناطق المشكلات.

٦- التقارير الإدارية: متاحية التقارير لتسهيل إدارة أساليب إدخال الطلب.

شكل ٤ - ٤ موجز لأهداف المقابلة الشخصية ومجالات الموضوع

التاريخ : ١٥ فبراير

إلى : كليف ماسون . مدير مكتب طلب المبيعات وتجهيز الفواتير

من : بوب اندروود ، محلل نظم ، نظم معلومات الحاسب

بشأن : تحديد موعد مقابلة شخصية

تؤكد هذه المذكرة محادثتنا الهاتفية يوم الإثنين الماضى بشأن المقابلة الشخصية المحدد لها يوم الثلاثاء المقبل الموافق ٢٢ فبراير . سوف أتواجد فى مكتبك الساعة ٩,٣٠ صباحا . ويجب أن نخطط على قضاء مالا يزيد عن ساعة زمن فى الموضوعات المذكورة أدناه .

وكما تعلم فإن قسم نظم معلومات الحاسب يستجيب لطلب مقدم من ديانا موريس ، المساعده الإدارية ، لبحث نظام معالجة طلب المبيعات . وقد لفت إنتباهها ، أساساً من خلال خطابات العميل والمحادثات الهاتفية ، أن التأخير فى معالجة وتسليم الطلبات أصبح مشكلة حقيقية . ومن الواضح أن النمو الذى طرأ خلال العامين الأخيرين قد وضع عبئا على نظامنا اليدوى الحالى لمعالجة الطلب . وتوجد مصلحة فى استقصاء إحتمالية تطبيق أساليب تقنية لمساندة هذه الأحجام المتزايدة للمبيعات .

وخلال الأسبوعين والنصف القادمين ، سأتحدث مع معظم المديرين والمشرفين الذين يشرفون على الجوانب المختلفة لعملية معالجة الطلب وتسليمه . والغرض من هذه المقابلات هو كسب فهم أساسى للأساليب الحالية المُتبعة ، وحل أى مشكلة قد تسبب التأخير فى عملية معالجة الطلبات .

ونحتاج لمساعدتك فى المجالات التالية . برجاء إعطاء بعض الوقت للتفكير فى هذه الموضوعات قبل اجتماعنا ، وإن كان ممكنا برجاء تجهيز أى وثائق أو إحصائيات متعلقة بهذه الموضوعات :

١ ـ أساليب كتابة الطلب ، محتويا على مستوى الموظفين وأحجام الطلبات .

٢ ـ طرق التحقيق من الحساب ، محتويا على التأخير الناتج عن الطرق ، ومشكلات التحكم فى الديون المعدومة .

٣ ـ التحقق من المخزون . مشكلات نفاد المخزون والطلبات المرتجعة .

٤ ـ طرق كتابة التقارير الإدارية الخاصة بالموضوعات السابقة .

شكل ٤ ـ ٥ مذكرة تأكيد موعد مقابلة شخصية وإيجاز للموضوعات التى سوق تُغطى

ويجب السماح بوقت كاف مسبق لاعطاء الفرصة للمستجوبين بأن يجهزوا أنفسهم. حيث تقل بشدة القيمة والفائدة المحققة من المقابلة الشخصية إذا لم يُعد لها مسبقا من قبل المُستوجب، و بالمثل فإن من الحسم أن تتواجد الوثائق المطلوبة والمعلومات الأخرى فى اليد فى وقت المقابلة لتجنب ضرورة عمل زيارات إضافية لتغطية نفس الموضوع.

و يشمل برنامج المقابلة الشخصية الفعال على تعاون متبادل. والتعاون بدوره يتحسن من خلال الفهم والتجهيز. فالشخص القائم بالمقابلة يجب أن يجهز نفسه بالمعرفة عن الشخص الذى ستجرى معه المقابلة وعن مسئولياته. ويجب أيضا أن تشتمل عملية التجهيز على مراجعة أى توثيق قائم عن النظام أوجزءا من مشروع الأعمال محل الفحص.

إدارة المقابلة الشخصية : يمكن أن يكون الإعداد الجيد مهما لنجاح مقابلة شخصية. إذا وجب إجراء المقابلة الشخصية، فيجب، إذا أمكن ذلك، أن يتم فى مكتب الشخص الذى تجرى معه مقابلة شخصية أو فى قسمة. ومن الأفضل أن يكون هذا الشخص فى مكان مألوف حيث تكون فيه المواد المرجعية والأفراد المساندين متاحين عند الحاجة لهم. ويجب قصر المقابلة - بقدر المستطاع - على موضوع المقابلة بحيث لا يسمح بالمقاطعات أثناء المقابلة الشخصية. ويجب أيضا أن تدار المقابلات الشخصية واحدة تلو الأخرى. وفيما عدا الأطراف الإضافية التى تلعب أدوارا محددة، فإنه يجب عدم تشجيع حضور أطراف أخرى.

وكقاعدة عامة، إن أفضل مقابلة شخصية هى التى يتكلم فيها المسئول عن المقابلة بأقل مايمكن. وعلى الأكثر يجب على هذا الشخص الا يتكلم أكثر من ١٥ أو ٢٠ فى المائة من الوقت. لأنه لن يتعلم الشخص المسئول عن المقابلة شيئا طالما هو يتكلم. وعلى ذلك فيجب تكريس المقابلة الشخصية للاستماع بأكبر قدر ممكن. ويجب أن تكون

الملاحظات والأسئلة محدودة فى الاتجاه الذى يصمم خصيصا ليتمكن المُستجوب من تقديم المعلومات.

ويجب أن تكون التكتيكات السماعية سريعة الإستجابة. بمعنى أنه طالما أن المُستجوب يتكلم، يجب على الشخص المسئول عن المقابلة أن يوضح أنه يفهم مايقال. وأحد الأساليب الفعالة هو التصريح مرة أخرى، أو إعادة الصياغة، لما قاله المُستجوب توا. وعلى ذلك يمكن للشخص المسئول عن المقابلة أن يقول: "لمجرد أن أكون متأكدا من أننى فهمت النقطة التى تقصدها، إجعلنى أعطى لك فهمى لماقلته". والتصريح الذى يلى ذلك يجب أن يكون ببساطة إعادة صياغة المعلومات المقدمة بصيغ محايدة ومن وجهة نظر الشخص المُستجوب.

وفوق كل شىء يجب أن تكون تعليقات الشخص المسئول عن المقابلة غير دالة بوضوح على موقفه. ويجب ألا يعبر عن القبول أو الرفض لما قيل (الشمول فقط). وطالما أن الغرض هو تجميع المعلومات فيجب على الشخص المسئول عن المقابلة ألا يجادل مع المُستجوب. ويجب ألا توضح تعبيرات الوجه أو نبرات الصوت عن الإنفعالات القوية الايجابية أو السلبية. لأن الإنفعالات الشخصية للشخص المسئول عن المقابلة يمكن أن ينتج عنها تشوية للمعلومات المقدمة، فيجب على هؤلاء المسئولين أن يكونوا غير فضوليين بقدر المستطاع.

وبسبب الاحتياج الشديد لعدم الإدلال عن الموقف، فإن كثيرا من المسئولين عن المقابلات، من غير ذوى الخبرة، يذهبون إلى الإجراء المتطرف بعدم قول شىء بتاتا. وهم يستمعون فقط ويسجلون الملاحظات عندما يتطلب الأمر. والسكوت التام من المسئول عن المقابلة قد يؤدى إلى أضرار كثيرة. ومن الأفضل الإلمام بماقيل وتقديم بعض الإشارات عن المحادثة. ويُشجع هذا النوع من الاستماع المستجيب، على تقديم معلومات أكثر.

ويجب جعل المذكرة المأخوذة أثناء المقابلة أقل مايمكن. فالمذكرة المطّولة المكتوبة أو المسجلة فى المقابلة يمكن أن يكون لها تأثير سيء على المُستجوب الذى قد لا يرغب فى التحدث بحرية كما يكون فى المناقشات غير الرسمية. وعادة يكفى ملخص أو مفكرات تذكيرية لمساعدة المسئول عن المقابلة، على تذكر المعلومات المُتحصل عليها أثناء المقابلة. وبعد المقابلة مباشرة، يجب تفحيص وترتيب هذه المذكرات المأخوذة لتجميع المعلومات الهامة المجمعة خلال المقابلة.

وبقدر المستطاع، يكون لدى المُستجوب القدرة على ضبط سرعة ومخطط المقابلة. وعلى ذلك يكون على المسئول عن المقابلة أن يحرص على ألا يسأل أسئلة تبدو جدالية و ألا يقطع الأفكار المتصلة للمُستجوب. تذكر، أن لدى المُستجوب مذكرة مسبقة و يعرف ما يتوقع المسئول عن المقابلة أن ينجز. وقد جهز على الأقل فى ذهنه، المعلومات التى يقدمها. وأى سؤال يقوم بمقاطعة أو تعطيل هذا المخطط للتفكير المحدد قد يسبب إستياء أو قد يُهمل ببساطة. ومن الأفضل بكثير أن يترك المُستجوب فى المضى قدما وفى تقديم المعلومات الذى جهزها. بعد ذلك يمكن لأسئلة التدقيق أن تُسأل. وبقدر المستطاع يجب أن تقع هذه الأسئلة داخل إطار التصريحات التى أدلى بها المُستجوب. وإذا وجب سؤال لا يتعلق مطلقا بتصريحات المُستجوب السابقة، يجب على المسئول عن المقابلة أن يوضح أن هذا السؤال يمثل تغييرا فى الموضوع والمحتوى.

فوق كل شيء، يجب ألا ينسى المسئول عن المقابلة أن المُستجوب هو الذى يوفر له المعلومات. وقد يكون من المغرى الدخول فى مناقشة مع الشخص الذى تجرى معه المقابلة مبتدئا بالتعليقات أو سائلا الأسئلة التى توضح تمكُّن الشخص المسئول عن المقابلة من الموضوع. تذكر أن ذلك لن يجمع أى معلومات بل سوف يقوم فقط بتهدئة عملية المقابلة. ويجب أن تكون تعليقات المسئول عن المقابلة محدودة لما هو مطلوب لتشجيع الطرف الآخر فى المقابلة على تقديم المعلومات.

فيما يلى قائمة تدقيق للأخطاء المحتملة التى يجب تجنبها، بالاضافة إلى بعض الاقتراحات لتجنب هذه الأخطاء.

- إحترس من الأسئلة ذات الدلالة : ويمكن للأسئلة ذات الدلالة أن تُحيّد المسئول عن المقابلة بتعيين توقعات يمكن أن تؤثر فى الإستجابات. تجنب الأسئلة التى تبدأ بمايلى : "أليس صحيحا أن ...." أو "ألا توافق على ....".

- تجنب الاستنتاجات المتسرعة : إذا ذكر الطرف الآخر فى المقابلة تصريحا إيجابيا، فقد يكون مغريا الوصول إلى استنتاج، ممايترتب عليه وقف أى مناقشات أخرى فى الموضوع. وفى كل موضوع، تأكد من أنك تعطى الطرف الآخر أذنا صاغية.

- كن حريصا، فبالعكس لاتقبل استجابات سالبة بسهولة زائدة. وخاصة فى الحالات المتوقع فيها التغير، فإن الأفراد غالبا مايكونون قلقين. والتغيير بطبيعته يسبب مقاومة. تقبل وافهم الاستجابات السالبة ولكن لاتتفاعل معها.

- لا تتأثر أو لا تخش من شخص مثل مدير إدارة عليا وإلا فقدت المقابلة الشخصية موضوعيتها. وغالبا ماتضم المقابلات الشخصية المرتبطة بمشروعات تطوير النظم، أفرادا فى مستويات عليا فى مؤسستهم. "وتأثير التحية"، يمكن بسهولة إدخاله. ويمكن للمقابلة الشخصية، بل للمشروع كله، أن يدمر بسبب عمل لإسعاد موظف إدارى كبير، بدلا من تحديد الحقائق المطلوبة لحل مشكلة.

- كن حذرا من الأفراد، الذين تُجرى معهم مقابلة شخصية، الذين يحاولون جاهدين إسعادك. فإن كثيرا من الأفراد فى المؤسسات الكبيرة يتعاملون بطريقة سياسية فيها ود زائف وتملق. وقد يحاولون أن يقولوا مايرضى الشخص المسئول عن المقابلة، بدلا من تحليل مايحدث حقيقة، و بدلا من تقديم المعلومات وثيقة الصلة بالموضوع. و بنفس المقولة، يجب على المسئول عن المقابلة أن يتجنب الدخول فى موضوعات استعراضية لا تتصل بالمقابلة. عليك أن تذكر أن الغرض من المقابلة الشخصية هو تجميع

المعلومات. وهذا الغرض يُحبط إذا فكّر المسئول عن المقابلة: «أنه مجرد كاتب» أو «أنها مجرد سكرتيرة».

وخلاصة القول، يجب على المسئول عن المقابلة أن يضبط و يتحكم فى المقابلة الشخصية. ويجب تحقيق التوازن بين إتاحة الفرصة لمن يُجرى معه المقابلة أن يتكلم و بين التأكد من الحصول على معلومات مفيدة وذات صلة وثيقة بالموضوع.

و يعتبر الاحتفاظ بهذا النوع من التوازن والضبط، التحدى الأساسى فى عملية إدارة مقابلة شخصية ناجحة.

المتابعة: يجب أن يصل إلى الأفراد، الذين عاونوا بالمشاركة فى المقابلات الشخصية، تقرير متابعة يُسلّم بإنتاجية الوقت والمجهود الذى بذلوه. وأحد طرق المتابعة البسيطة هى إرسال خلاصة المعلومات المجمعة إلى هؤلاء الأفراد. وطريقة أخرى عملية، إذا سمح الوقت بها، هى إرسال مذكرات شكر لهؤلاء الأفراد المُستجوبين. و يوضح شكل (٤ - ٦) مذكرة لخلاصة مقابلة شخصية لتجميع المعلومات.

وإذا جُهّزت خلاصات رسمية للمقابلات الفردية كجزء من توثيق النظم، فيجب أن يشارك فى ذلك الأفراد الذين شملتهم المقابلة. ويجب تشجيع هؤلاء الأفراد على التعليق فى مسودات على هذه الخلاصات. وقد يكون لديهم معلومات إضافية تضاف أو نقاط للايضاح أو التصحيح. تذكر دائما أن الفكرة هى تجميع المعلومات. وتعتبر المعلومات المكتسبة من عملية المتابعة للمقابلة الشخصية، بنفس درجة أهمية البيانات المأخوذة من أى مصدر آخر.

مزايا المقابلات الشخصية: تقع الميزة الرئيسية للمقابلات الشخصية فى الاحتكاك الشخصى المُتضمن. ويمكن للفرد الذى يجمع بيانات بالمواجهة مع شخص آخر، أن يكون مرنا ومهيئا للتغييرات. وهذا الاحتكاك يؤدى إلى إنتاج معلومات ذات جودة أعلى من الطرق البديلة غير الشخصية.

التاريخ : ١ مارس

إلى : كليف ماسون، مدير مكتب، طلب المبيعات وتجهيز الفواتير

من : بوب اندر وود، محلل نظم، نظم معلومات الحاسب

بشأن : ملخص مقابلة شخصية

نود أن نشكركم لتقديمكم وقتكم وخبرتكم خلال هذه الأطوار المفتوحة لدراسة نظم معالجة الطلب. وسوف تكون أفكاركم ذات قيمة فى مجهوداتنا لتحسين خدمة العميل ولتقديم المعلومات المطلوبة لكم لإدارة أعمال معالجة الطلب.

وفيما يلى سرد للنقاط الأساسية التى تمكنت من جمعها خلال محادثتنا. برجاء أن تقضى لحظات قليلة فى مراجعة هذه القائمة للتدقيق و للتأكد من أن هذه التصريحات تمثل وجهة نظركم بصفة عامة. وإذا أخطأت التعبير أو الفهم لأفكاركم، أرجو أن تتصل بى ويمكننا مناقشة أى تناقضات :

١ - بُدىء العمل بالأساليب الحالية منذ حوالى سبعة أعوام ونصف. وخلال هذا الوقت، تضخمت أحجام المبيعات من متوسط قيمته ٨٠ طلب فى اليوم إلى متوسط يقرب من ١٥٠ طلب فى اليوم. وزادت الطلبات نفسها من متوسط قيمته ٤ بنود فى الطلب إلى ١٠ بنود فى الطلب. وترسل معظم الطلبات (حوالى ٦٠٪) بريديا، بينما تنقسم باقى طرق الطلب بالتساوى تقريبا بين طلبات عن طريق الهاتف أو بحضور الشخص. وإزداد متوسط قيمة الطلب من ٥٨ دولار منذ سبعة أعوام ونصف إلى ٢٦٥ دولار.

٢ - تشمل مجموعة الأفراد المنتظمين لكتابة الطلبات على ٧ كُتاب متفرغين. وهذا العمل هو أساسا عملية نسخ للطلبات على نماذج طلب معيارية. وهذا العمل يُؤدّى يدو يا. وتحدث عملية التأكد من متاحية المخزون بجعل الكُتّاب يراجعون قائمة الجرد خلال كتابة الطلب. وهذه القائمة يتقاسمها الكُتّاب وتستحدث كل عدة أيام كلما سمح الوقت فى المستودع.

٣ - مراجعة الحساب تُؤدَّى بواسطة مسئول الائتمان. وتُوجَّه كل الطلبات غير المسددة لهذا الشخص، الذى يراجع حالة الائتمانات مع قائمة بالعملاء مقدمة من منطقة تحصيل الحسابات. وحوالى ثلاثة أرباع من الطلبات الكلية تكون من عملاء متكررين ذوى معدلات إئتمان متفق عليه.

٤ - يُضغط مجموعة الأفراد الذين يكتبون الطلب بحجم الطلبات المطلوب معالجتها. وتنتج الأخطاء من النسخ المستعجل للطلبات ومن تعذر الحصول على قوائم مستحدثة للمخزون.

٥ - يوجد شعور عام بتزايد الطلبات المسترجعة بشكل كبير ومع أنه لا توجد بيانات متاحة لمساندة هذا الغرض ولا توجد سياسة عامة للحجوم المسموح بها من الطلبات المسترجعة. ومن الصعب توقع حالة عدم وجود مخزون مسبقا، لأن قوائم الجرد قد تكون قديمة وغير مستحدثة.

شكل ٤ - ٦ مذكرة متابعة لمقابلة شخصية وتتضمن ملخص التصورات

تابع شكل ٤ ـ ٦ تابع

٦ـ يقضي مسئول الائتمان معظم وقته في مراجعة حالة الحسابات للعملاء ذوى الائتمانات المُوافق عليها، وفى متابعة سجلات عن أوقات السداد. ولا توجد غالبا ديون معدومة بين العملاء الدائمين وهى قليلة جدا بين العملاء الجدد. وتحدث تأخيرات المعالجة نتيجة للمجهودات الزائدة فى مراجعة الائتمانات. وتتكدس الطلبات فوق مكتب مسئول الائتمانات (والتأخير يصل إلى حوالى يومين) فى انتظار المراجعة. وتكون الشركة فى وضع خدمة أفضل بقبول مستوى أعلى من الديون المعدمة فى مقابل تلبية الطلبات بصورة أسرع.

٧ـ لا يتم إصدار تقارير منتظمه مدرجة في جداول زمنية.

ويمكن أن تحقق المقابلات الشخصية أبعادا أكبر من المتحصل عليها عند استخدام أى طريقة أخرى لتجميع المعلومات. وبالعكس إذا كان الشخص الذى تُجرى معه المقابلة الشخصية غير مُزوّد بالمعلومات الكافية أو كان عدوانيا فيجب إنهاء المقابلة الشخصية بسرعة بقليل من الوقت الضائع. وبمعنى آخر، فإن المقابلة الشخصية توفر فرصة مراقبة لتجميع المعلومات.

عيوب المقابلات الشخصية : تعتبر المقابلات الشخصية استهلاكا للوقت. ولهذا السبب فهى بصورة عامة أغلى الوسائل المستخدمة لتجميع المعلومات.

وقد يكون تقويم المعلومات المجمعة من خلال المقابلات الشخصية أكثر صعوبة من وضع الجداول لنتائج المقارنة الناتجة من إستبيانات أو طرق أخرى ذات المستوى الأعلى فى الانشاء.

وتحمل المقابلات الشخصية فى طياتها خطورة تحيز الشخص المسئول عنها. فإذا قرر المسئول عن المقابلة مسبقا النتائج التى ستثبت فإن المعلومات الناتجة تكون متحيزة.

الاستبيانات

الاستبيان هو وثيقة ذات غرض خاص تطلب معلومات محددة من المستجوبين. وبمقارنته بمقابلة شخصية، يعتبر الاستبيان طريقة غير شخصية وغالبا ماتنتج كما كبيرا على نطاق واسع، وهي طريقة لجمع نفس المعلومات من أفراد كثيرين. وتعتبر الاستبيانات مناسبة بشكل خاص في حالات تجميع المعلومات المشتملة على قطاع سكاني كبير من مصدر أفراد، ويمكن وضع جداول كمية لاستجابتهم. و يعتبر الاستبيان أكثر ملاءمة في الحالات التي يُسأل فيها المستجوبين لوضع أعداد محدودة من المساهمات التي تعكس حقائق.

مواصفات إستبيانات جيدة : يجب أن يكون لدى أي إستبيان مواصفات أساسية محددة لكي يكون وسيلة فعالة لتجميع المعلومات. وتشتمل هذه المواصفات على التالي :

- **الفعالية والصحة :** وهذا يعني ببساطة أن الاستبيان يؤدي العمل المقصود أداؤه. وقد يكون من الصعب الحكم على فعالية استبيان. والوسيلة المألوفة لتحديد الفعالية هي مقارنة النتائج المُجدولة للاستبيان بقياسات أخرى معروفة. وعلى سبيل المثال، يمكن مقارنة نتائج استبيان بنتائج مقابلات شخصية، أو بنتائج ملاحظة، أو بتقديرات مسبقة للمديرين ولمحللي النظم.

- **الاعتمادية :** تُبنى قياسات الاعتمادية بداخل هيكل الاستبيانات نفسها. بمعنى طلب نفس المعلومات بطرق مختلفة من خلال استخدام أسئلة متعددة. ثم تُقارن الاستجابات لهذه الأسئلة الزائدة عن الحاجة لضمان توافق المعلومات. وفي بعض حالات الاستبيان يمكن أن تسبب الاستجابات غير المتوافقة بالنسبة للاسئلة الهامة في تقليل الثقة المعطاة لإستجابات فرد أو حتى للدراسة ككل.

- **فعالية المظهر الخارجي :** يجب للاستبيان، في ظاهره وفي محتواه، أن يرسخ المصداقية مع المستجوب. بمعنى أن المستجوب، بمراجعته للاستبيان، يجب أن

يتولد لديه الشعور بأن الأشخاص الذين طوّروا المقياس يعرفون مايفعلون ولديهم أغراض قيمة لاشتمال البنود التى أخذوها. ومع إدراك هذا الهدف من الاستبيان، يجب أن تبدو الاسئلة جديرة بالتصديق وهادفة للمستجوب.

- **سهولة الادارة والتسجيل :** يجب أن تذكر الإرشادات للمستجيبين بوضوح ويجب أن تكون هذه الإرشادات سهلة التتبع. ويجب وضع الأسئلة فى تسلسل منطقى تبعا لمادة الموضوع. ويجب أن يكون المظهر الطبيعى للاستبيان منظما (لا يجب أن يبدو صعبا فى تتبعه أو فى استكماله). ويجب أن تكون الأسئلة بسيطة بقدر الامكان لكى يُجاب عليها، ويجب أن يكون طول الاستبيان معقولا. وإذا كان مناسبا، وإذا كانت أعداد الاستبيان كبيرة بطريقة كافية، فإنه يمكن بناء الاستبيان بحيث يسجل عن طريق الآلة.

- **التخطيط للاستبيان :** عند أخذ إستخدام الاستبيان فى الاعتبار، تكون الخطوة الأولى للتخطيط هى تحديد الغرض الدقيق لنشاط تجميع المعلومات. وبمجرد تعريف هذا الغرض بوضوح، يجب أن يُتّخذ قرار عما إذا كان الاستبيان هو أفضل وسيلة للإستخدام.

وتعتبر الاستبيانات وسيلة فعالة لتحديد حقائق محددة، أو إختيارات فكرية، أو ملاحظات الشخص الذى تُدرس استجاباته على أساس تعدد الإختيارات، أو مواقف المستجوب. وعامة مايكون الإستبيان أكثر نفعا إذا تحقق التالى

- يكون عدد المستجوبين كبير.
- تُطلب نفس المعلومات من جميع المستجوبين.
- إنه ليس عمليا تجميع المعلومات بأى وسيلة أخرى.
- توجد وسيلة آلية لعدّ وتدوين الإستجابات.

أما الخطوة التالية فهى تحديد المستجوبين (الذين يستلمون الإستبيانات). وتعرف المجموعة الكلية للأشخاص الموفرين للمعلومات الكافية بالقطاع الإستبيانى المطلوب فحصه. وفى بعض الحالات، يكون عمليا ومرغوبا توفير الإستبيانات لجميع أعضاء هذا القطاع.

أما إذا كان عدد المستجيبين المحتملين كبيرجدا، فيجب إختيار مجموعة جزئية من المجموعة الكلية لكى يتسلموا الاستبيانات. وتعرف هذه المجموعة بالعينة. ويجب استخدام أساليب خاصة عند إختيار العينة لضمان أن استجابات مجموعة العينة تمثل بدقة استجابات القطاع كله.

بعد ذلك يجب إتخاذ قرار بكيفية إدارة الإستبيان. والإختيارات الأساسية هى التسليم الشخصى (باليد) و يقوم المسئولون عن المقابلة بالتسجيل، أو التوزيع بالبريد، أو المسح بواسطة الهاتف. ولدى كل من هذه البدائل مفاضلات بين الإنتاجية والتكلفة.

وفى النهاية يجب أن تُتخذ القرارات بشأن هيئة الإستبيان والطرق التى سوف تستخدم لتحليل النتائج. ومره أخرى، فإنه يوجد عدد من الإختيارات المتاحة. وإذا كان هناك استخدام شامل سيُطبق على إستبيان، فيجب استشارة متخصصين مؤهلين.

- **كتابة بنود استبيان :** توجد عدد من الخيارات المتاحة لأنواع الأسئلة التى يمكن كتابتها وأنواع الإستجابات التى يمكن الإصرار عليها، هى :

- الأسئلة ذات النهاية المفتوحة لا تقدم أى اتجاهات للاستجابة أو أى خيارات محددة. و يُسأل السؤال مفتوح النهاية و يُوفّر فراغ لكتابة أى إجابة يرغبها المستجوب. ولا يمكن إستخدام هذا النوع من الأسئلة إلا إذا كان الاستبيان محدود التوزيع جدا، أو إذا كان سوف يُستخدم كمرشد لمقابلة شخصية. و يعتبر العدد الكبير فى الاستبيانات ذات الأسئلة مفتوحة النهاية إستهلاكا للوقت بصورة غير محتملة فى عملية التسجيل. وكأمثلة لمثل هذه البنود، أنظر شكل (٤ - ٧).

أ ـ ما التحسين المحدد الذى تبحث عنه لتحسين تدفق الأعمال الورقية عبر مكتبك ؟

ب ـ ماذا تعتقد أنه السبب الرئيسى للعدد المتزايد من المنتجات المرتجعة خلال الاشهر الستة الماضية ؟

جـ ـ صف باختصار رأيك فى التغييرات المقترحة فى السياسة المتعلقة بنسب وفترات تخفيض المدفوعات الحسابية المرتقبة.

شكل ٤ ـ ٧ أمثلة عن بنود استبيان مفتوح النهاية

● تستخدم أسئلة ملء الفراغ عامة للحصول على حقائق محددة. و يبحث هذا النوع من الأسئلة عن إجابات معينة ومحدودة و واقعية. ولكن لا تنحصر الإستجابات لمجموعة معطاه من الخيارات. وعادة تُجمع الإستجابات العددية ثم تقسم على عدد المستجوبين لتحديد الإستجابة المتوسطة. أنظر شكل (٤ ـ ٨).

أ ـ ما اسم رئيسك المباشر ؟

....

ب ـ كم متوسط عدد طلبات المبيعات التى تكتبها فى اليوم ؟

....

جـ ـ ماهو تقديرك للنسبة المئوية لقوائم الحساب التى تدفع بالكامل خلال عشرة الأيام الأولى ؟

% ....

شكل ٤ ـ ٨ أمثلة عن بنود إستبيان ملء فراغات

● توفر الأسئلة متعددة الخيارات للمستجيب مجموعة من الخيارات المحددة. هذه الخيارات محدودة وتحصر محتوى الإستجابة. وتوفر فى العادة أحد الاستجابات للسماح للمستجيب بعدم تطابق السؤال عليه أو عليها وذلك إذا كان هناك السؤال غير مناسبا لحالته أو حالتها الخاصة. أنظر شكل (٤ ـ ٩).

أ- كم متوسط عدد العملاء الذين تقوم بخدمتهم فى اليوم ؟ (أشر على واحد).

[ ] صفر ــ ٥

[ ] ٦ ــ ١٠

[ ] ١١ ــ ١٥

[ ] أكثر من ١٥

ب- ما رأيك فى الميكنة باستخدام الحاسب ؟

[ ] يجب تجنبها مهما كانت التكاليف

[ ] يجب إستخدامها فقط إذا كانت وظائف الأفراد غير مهددة.

[ ] يجب إستخدامها إذا قلت التكاليف بصرف النظر عن فقد الوظائف.

[ ] يجب إستخدامها دائما.

[ ] لايوجد لدى فكرة

جـ- فى أى مدى يقع راتبك السنوى ؟

[ ] ٥٠٠٠ دولار ــ ٩٩٩٩ دولار

[ ] ١٠٠٠٠ دولار ــ ١٤٩٩٩ دولار

[ ] ١٥٠٠٠ دولار ــ ١٩٩٩٩ دولار

[ ] ٢٠٠٠٠ دولار ــ ٢٤٩٩٩ دولار

[ ] ٢٥٠٠٠ دولار أو أكثر

شكل ٤ ـ ٩ أمثلة عن بنود استبيان متعدد الخيارات

- تعتبر المقاييس المدرجة والمصنفة نوعا من الأسئلة متعددة الخيارات. وبدلا من توفير مجموعة من الإجابات المختلفة، يقدم المقياس المدرج والمصنف مدى من الإستجابات فى اتجاه واحد. وعلى سبيل المثال، يمكن سؤال المستخدم لتقدير مستوى الرضا عن نظام قائم على مقياس ١ إلى ٥. وبديلا عن ذلك، تُوفر مجموعة من تقدير الرضا تقدم عددا من الخيارات تتراوح مابين رضا كامل إلى عدم الرضا. أنظر شكل (٤ - ١٠).

أ - ما المستوى العام لرضاك لكل من أوجه عملك ؟ (ارسم دائرة على إجابتك)

	غير راض تمام						راض تمام
١ - المرتب	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
٢ - العمال المشاركين	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
٣ - محيط العمل	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
٤ - المشرف	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧

ب - قيم المشرف عليك من خلال الأبعاد التالية بوضع علامة (×) فى القياس

١ - مفيد	.....	.....	.....	.....	.....	.....	غير مفيد
٢ - منتظم جداً	.....	.....	.....	.....	.....	.....	غير منتظم
٣ - حاسم	.....	.....	.....	.....	.....	.....	متردد
٤ - ودود	.....	.....	.....	.....	.....	.....	غير ودود

شكل ٤ - ١٠ أمثلة عن بنود استبيان يستخدم مقاييس مدرجة ومصنفة

- تتطلب مقاييس الترتيب حسب المرتبة من المستجوبين ترتيب عدد من البنود ترتيبا حسب الأفضلية أو حسب الأهمية. وعلى سبيل المثال، قد يُطلب من المستخدمين ترتيب قائمة من التحسينات المقترحة فى الترتيب الذى يكونون فيه أكثر فائدة. أنظر شكل (٤ - ١١).

وبصرف النظر عن نوعية الأسئلة التى تستخدم، فيجب إتّباع قواعد معينة فى تجهيز بنود الاستبيان، وهذه القواعد هى :

- يجب أن يكون كل بند فى الإستبيان محددا بموضوع واحد.
- يجب أن يكون كل بند مناسبا للمستجيبين الذين يستلمون الإستبيان.

أ- رتب كلا من أوجه عملك التالية على حسب الأهمية لرضاك عن عملك (١ = الأكثر أهمية، ٥ = الأقل أهمية)

.... المرتب

.... المنافع

.... العمال المشاركين

.... محيط العمل

.... المشرف

ب- مانسبة وقتك المبذول فى النشاطات التالية خلال يوم عمل عادى. (المجموع الكلى للنسب يجب أن يكون ١٠٠٪).

.... ٪ فى اجتماعات

.... ٪ على الهاتف

.... ٪ الإجابة على المراسلات

.... ٪ الإجتماع مع المرؤوسين

.... ٪ فى راحة

.... ٪ واجبات أخرى

شكل ٤ - ١١ أمثلة عن بنود استبيان يستخدم مقاييس الترتيب حسب المرتبة

وتحتوى الإعتبارات المتعلقة بالموضوع على المستوى الثقافى للمستجيبين، وعلى اللغة الاصطلاحية الخاصة بصناعتهم، وعلى مجال عملهم، وعلى المتاحية الجاهزة من المعلومات المطلوبة.

- يجب أن تصمم البنود بطريقة تسهّل من تسجيلها بما يتناسب مع طريقة التحليل التى تستخدم.
- يجب أن تُصاغ الأسئلة بدقة وعلى نحو مضبوط. ويجب إستخدام بناءات الجمل البسيطة التى تتجنب الكلمات المنحازة أو السالبة. ويجب أن تكون أى بدائل

معطاه مانعة الإشتراك. بمعنى أنه لا يجب وجود إختيار استجابة متداخلين لسؤال واحد.

- يجب تقسيم البنود فى مجموعات فى الاستبيان تبعا لتماثل محتوى المعلومات، مع وجود بعض الترتيب المنطقى بين مجموعات الأسئلة.

مزايا الاستبيانات : تعتبر الإستبيانات عامة أكثر الطرق إقتصادا لتجميع بيانات من مجموعات كبيرة من الأفراد. ويمكن تطبيق برنامج استبيان وإدارته بسرعة و بسهولة. ويمكن جدولة النتائج بسرعة وتحليلها بيسر.

عيوب الاستبيانات : يمكن أن تكون الاستبيانات الفعالة صعبة الإعداد. وإذا كانت مادة الموضوع معقدة، فقد يكون من الضرورى عمل عدة مسودات ومن المحتمل إرسال عدة رسائل تجريبية قبل أن تكون الوسيلة النهائية جاهزة للاستخدام.

وتنتج الإستبيانات فقط كمية معينة محدودة من المعلومات فى إستجابات مباشرة للأسئلة المشتملة. ولا توجد أى تقنية للتكيف مع استجابات الفرد الذى ملأ الاستبيان أو لإجراء تحقيق أكثر عمقا عند استلام الإجابات.

الملاحـــظة

الملاحظة هى طريقة لتجميع المعلومات والتى يقوم فيها شخص مؤهل بمراقبة أو بتَفَقُّد عملية المعالجة الفعلية المرتبطة مع النظام. وتجمع البيانات على أساس المشاهدة و بدون مناقشة العملية مع المستخدمين.

وعلى سبيل المثال، فى عملية دراسة تدفق العمل خلال مكتب ما، يمكن للملاحظ المُدرَّب أن يتتبع العمل الورقى من لحظة تكوين وثيقة مصدرية، وخلال محطات العمل المختلفة التى تُضاف فيها البيانات أو تُجمع من الوثائق، حتى ترسل الوثيقة فى النهاية بعيدا وتحفظ بصورة دائمة. ويمكن توثيق تدفق العمل على نماذج خاصة يمكن

دراستها بعد ذلك لعمل التحسينات الممكنة فى التخطيط الطبيعى للمكتب.

ويمكن بناء برامج ملاحظة لدرجات مختلفة. فيمكن للبرنامج المنظم بعناية أن يستخدم أجهزة خاصة لتجميع بيانات مماثلة للإستبيانات كوسائل ملاحظة وتدوين لبيانات خاصة عن عملية مُعطاه. ويمكن مراجعة وتسجيل الأعمال مسبقة التحديد فقط بداخل النظام.

ويمكن إستخدام منهج نصف منتظم أيضا. و بهذه الطريقة لايأخذ الملاحظ أى مذكرات أثناء عملية الملاحظة. بل يقوم الملاحظ بمراقبة مايحدث خلال فترة زمنية محددة، ساعة واحدة مثلا. ثم يسجل المذكرات فى نموذج خاص بعد استكمال عملية الملاحظة.

والاحتياج لأفراد مدربين بدرجة عالية هو صفة مميزة هامة لعملية الملاحظة المستخدمة كطريقة لتجميع المعلومات. وعادة مايلزم أن يكون الملاحظون محللى نظم ذوى خبرة أو فى بعض الحالات مهندسى إنتاج.

مزايا الملاحظة : أحد المزايا الرئيسية للملاحظة هو إرتباط المعلومات المجمعة مباشرة للأداء الملاحظ للمهمات المرتبطة بالنظام. بمعنى أن الملاحظ يرى مباشرة مايحدث فى تشغيل النظام. وعلى ذلك تكون المعلومات التى يُحصل عليها بالمشاهدة ذات جودة أعلى بكثير من التى يُحصل عليها من خلال التقارير المجمعة بطريقة غير مباشرة من المقابلات الشخصية أو الإستبيانات.

وميزة أخرى هى أن البيانات تُجمع على أساس الوقت الفعلى. وتوّلد المعلومات أثناء عملية الملاحظة. ولا توجد وسائل تُقوّم أو تقارير تُجهّز مثل الحالة عند استخدام الإستبيانات أو المقابلات الشخصية.

وأخيرا، فإن البيانات المجمعة بالملاحظة تكون مصداقيتها عالية، وهى ذات درجة صحة ومصداقية عالية.

عيوب الملاحظة : يمكن لأساليب الملاحظة أن تقدم مشكلات ضمنية . فعلى سبيل المثال ، يجب على الملاحظ أن يتواجد فى مسرح الأحداث عندما تنجز وظيفة معينة . وعلى ذلك ، إذا كانت إحدى العمليات تنفذ فقط بالليل ، فيمكن أن تصبح الملاحظة غير مريحة مطلقا .

وعيب محتمل أيضا هو أن أداء الأفراد الذين يُراقبوا يمكن أن يتأثر بالحضور الفعلى للملاحظ . وقد يختلف أداء الأفراد عندما يُراقبوا ما يكون عليه الحال أثناء مسلكهم الطبيعى لنشاطات معالجة النظام .

وعيب أخير هو الإحتياج لأفراد مدربين معينين لواجبات المراقبة . وقد لايكون هؤلاء الأفراد متاحين فعلا . وحتى إذا كانو متاحين ، فإن الاحتياج لمتخصصين ينقص مدى الملاحظة التى يمكن تأديتها .

عينات العمل والقياس

أخذ العينات هو أسلوب منهجى يستخدم فى تجميع المعلومات عن قطاع سكانى كبير من الناس أو الأحداث أو المعاملات وذلك بدراسة بعض المجموعات الجزئية من الكل . وعلى سبيل المثال ، قبل عملية الانتخابات ، تُسأل عينة من الناخبين عن رغباتهم . ثم تحلل هذه البيانات للتنبؤ بنتيجة الانتخاب .

ويمكن استخدام طرق مماثلة لتجميع المعلومات عن عملية تشغيل نظام قائم . فتُختار معاملات جارية ممثلة للنظام ، وتدرس ، ثم تستخدم طرق إحصائية لتخمين مواصفات القطاع بأكمله للمعاملات الجارية التى سُحبت منها العينة .

وإحدى أساليب أخذ العينات ، على سبيل المثال ، هى ببساطة كتابة برنامج تجعل الحاسب الآلى يختار عينة من المعاملات أو سجلات الملف . وأسلوب آخر لأخذ العينات قد يكون باختيار كميات معدة عشوائيا لمعاملات تُعالج يدو يا ، أو باختيار وثيقة معاملة واحدة من كل ٢٠ أو ٣٠ وثيقة تم معالجتها .

وتنتج هذه الطرق نتائج محدودة ومعينة ولكنها محتملة النفع. وإحدى التطبيقات لأساليب أخذ العينات هو مراجعة معدل الخطأ وتوزيعات الخطأ. وجميع الوظائف الكتابية بداخل كل نظم المعلومات معرضة للأخطاء. وفى تعيين الضوابط وأساليب معالجة موضوع الإستثناء لنظم معلومات الحاسب، يمكن أن يكون مهما إيجاد تقدير معقول الدقة لمعدل وتوزيع الأخطاء. وتعمل هذه المعلومات على التمكين من تصميم ضوابط وأساليب تصحيح، وتحديد النقاط التى يجب تعيين الضوابط عندها، وتقدير تكلفة التصحيحات أيضا.

وإستخدام آخر ممكن لأساليب أخذ العينات هو دراسة توزيعات المعاملة الجارية. على سبيل المثال، قد تريد شركة أن تعرف أين يبدأ إنشاء معاملات لنظام مُعطى. وقد يكون هذا التوزيع جغرافيا، أو قد يكون تبعا للأقسام بداخل المؤسسة. وفى أى من هاتين الحالتين، يُحتاج إلى المعلومات كأساس لتحديد موقع وعدد النهايات الطرفية التى ستُركّب، ولتحديد أنواع وسعات خطوط الاتصال، ولتحديد عناصر أخرى للنظام.

وتتطلب برامج أخذ العينات خدمات أفراد ذى كفاءة عالية وتأهيل عال ولديهم خبرة فى تصميم البحث والإحصاء. وهؤلاء المتخصصون يقعون خارج نطاق هذا الكتاب. وإذا اعُتزم أداء نشاطات أخذ عينات، يجب استشارة أشخاص مؤهلين مناسبين.

ملخص

يوجد نظام المعلومات لدعم مؤسسة معينة. ولكى يفهم نظام قائم أو لكى يُطور نظام جديد، يحتاج محلل النظم أن يجمع معلومات عن المؤسسة نفسها، وعن الأفراد الذين يكّونون المؤسسة، وعن العمل الذى يؤدونه، وعن البيئة التى يعملون فيها.

وتشتمل المعلومات الأساسية عن المؤسسة على أهدافها، وهيكلها التنظيمى،

والأهداف الوظيفية التى تدعم أهدافها، والسياسات والإجراءات المصممة لبلوغ هذه الأهداف. وتشتمل المعلومات الهامة عن الأفراد، على علاقاتهم الخاصة بالصلاحية وبالمسئولية، وواجبات عملهم، وعلاقاتهم الشخصية، وإحتياجاتهم من المعلومات. وتشتمل المعلومات عن عمل المؤسسة، على وصف للواجبات ولتدفقات العمل، وطرق وإجراءات إنجاز العمل، وجداول العمل الزمنية وأحجام العمل، ومعايير الأداء، وميكنة التحكم والضبط. وتشتمل المعلومات عن بيئة العمل، على التوزيع الطبيعى لمناطق العمل و الموارد المتاحة للذين يعملون هناك.

ويمكن تجميع المعلومات من وثائق موجودة تشتمل على الخرائط التنظيمية، وأدلة السياسة، وأدلة الأساليب والإجراءات، وأوصاف العمل، والنماذج والتقارير، والرسومات البيانية لتدفق الوثيقة وتدفق العمل، وخرائط تدفق النظم، وتوثيق برنامج الحاسب، وقوائم قاموس البيانات، وعلى أدلة تشغيل الحاسب. ويمكن تجميع المعلومات من الأفراد عن طريق المقابلات الشخصية، والإستبيانات، والملاحظة. ويمكن أيضا تجميع المعلومات، خاصة عن النظم الجديدة، من مصادر خارجية عن المؤسسة تشتمل على : شركات أخرى، وبائعى الأجهزة والبرمجيات، مجلات الأعمال، الندوات، الحلقات الدراسية العملية.

وأكثر الطرق شيوعا لجمع المعلومات التى لم توثق بعد هى المقابلات الشخصية، والإستبيانات، والملاحظة، وأخذ عينات العمل.

والمقابلة الشخصية هى مقابلة مخططة وجها لوجه، بين مجمع البيانات و واحد أو أكثر من الأفراد المسئولين عن الموضوع للغرض المعبّر عنه لتجميع المعلومات. ولدى المقابلات الشخصية ميزة الإتصال الشخصى الذى يسمح للشخص المسئول عن المقابلة أن يبحث عن المعلومات و يتحصل عليها. أما العيوب فتشتمل على وقت وتكلفة المقابلة، وصعوبة التقويم، والتحيز المحتمل للشخص المسئول عن المقابلة.

وتشتمل خطوات التجهيز للمقابلة الشخصية، على تحديد الأفراد الذين تحدث المقابلة معهم، وتجهيز قائمة بالأهداف وتخطيط عام للموضوعات التى سوف تُغطَّى، وتحديد مواعيد. وعند إدارة المقابلة الشخصية، يجب على المسئول عنها أن يسمع باستجابة، مُظهرا اهتماما واستيعابا، بينما يبقى غير مفصح وغير متطفل بقدر المستطاع. ويجب على المسئول عن المقابلة أن يترك الطرف الآخر مؤديا مهمة الكلام، مع الإحتفاظ بالتحكم فى المقابلة لضمان الحصول على معلومات ذات صلة بالموضوع ومفيدة.

يعتبر الإستبيان، الذى هو وثيقة تجتذب استجابات معينة، طريقة لا شخصية، وغالبا تنتج على نطاق واسع، لتجميع نفس المعلومات من كثير من الأفراد. ولدى الإستبيانات ميزة قلة التكلفة وسهولة الإدارة وسرعة الجدولة عند تجميع البيانات من مجموعات ضخمة من الأفراد. وتشتمل العيوب على صعوبة إعداد إستبيانات فعالة وعدم القدرة على التكيف مع الاستجابات أو لإجراء التحقق منها عند استلامها.

ومواصفات استبيان جيد هى الفعالية والمصداقية، والاعتمادية، وفعالية المظهر الخارجى وسهولة الإدارة والتسجيل. وتشتمل بنود الإستبيان على أسئلة مفتوحة النهاية (لإستبيان محدود التوزيع)، وبنود تعبئة فراغ، وأسئلة متعددة الإختيار، ومقاييس مُدرَّجة ومصنفة، ومقاييس الترتيب حسب المرتبة. ويجب أن يكون الإستبيان منظما ومنطقيا، ومناسبا للمستجيبين الذين سوف يستلمونه، ومصمما لسهولة التسجيل والتحليل.

والملاحظة هى طريقة تجميع معلومات، و يقوم خلالها فرد مؤهل بمراقبة، أو بتفقد، عمليات التشغيل الفعلية المرتبطة بالنظام. ويجمع البيانات على أساس مايُشاهَد و بدون مناقشة الأعمال مع المستخدمين. والميزة الرئيسية للملاحظة هى أن الملاحظ يرى مباشرة مايحدث فعلا، وعليه فإنه يحصل على معلومات ذات جودة أعلى، وعلى أساس

الوقت الفعلى، وموثوق بها . وتشتمل العيوب على الإزعاج ، وإحتمال أن الأفراد قد يعملون بطريقة مختلفة تحت الملاحظة ، والاحتياج لملاحظين متدربين تدريبا خاصا .

وأخذ عينات العمل هى طريقة لتجميع المعلومات عن عدد كبير من المعاملات الجارية بدراسة مجموعة جزئية صغيرة من الكل . وتستخدم أساليب أخذ العينات لإختيار المعاملات الجارية الممثّلة للدراسة ، وتستخدم الطرق الإحصائية لتقدير مواصفات القطاع كله للمعاملات الجارية التى سُحبت منها العينة . وفى عمل تطوير النظم ، يمكن إستخدام أساليب أخذ العينات لدراسة التوزيع الجغرافى أو التوزيع حسب الأقسام للمعاملات الجارية ، أو معدل وتوزيع أخطاء المعاملات . و يتطلب إستخدام هذه الأساليب خدمات أفراد متخصصين ذوى خبرة فى تصميم البحث والإحصاء .

المصطلحات الأساسية

١ ـ مقابلة شخصية
Interview

٢ ـ إستبيان
Questionnair

٣ ـ فعالية وصحة
Validity

٤ ـ اعتمادية
Reliability

٥ ـ صلاحية المظهر الخارجى
Face Validity

٦ ـ مستجيب
Respondent

٧ ـ القطاع السكانى
Population

٨ ـ عينة
Sample

٩ ـ ذات نهاية مفتوحة
Open - Ended

١٠ ـ إملأ الفراغ
Fill - In - The - Blank

١١ ـ متعدد الاختيارات
Multiple - Choice

١٢ ـ مقياس مدرج ومصنف
Rating Scale

١٣ ـ مقياس الرتبة
Ranking Scale

١٤ ـ الملاحظة
Observation

١٥ ـ أخذ العينات
Sampling

أسئلة مراجعة ومناقشة

١ - ما دور تجميع المعلومات فى تطوير النظم ؟

٢ - ما نوع المعلومات التى يحتاجها محلل النظم عن مؤسسة ذات مشكلة ومتطلبات نظام معلومات الحاسب ؟ لماذا ؟

٣ - اذكر المصادر الرئيسية الثلاثة للمعلومات فى مشروع تطوير النظم .

٤ - ماهى مزايا المقابلات الشخصية على الإستبيانات كوسيلة لتجميع المعلومات ؟ ماهى عيوب المقابلات الشخصية ؟

٥ - لماذا تكون مقابلة المديرين والمشرفين قبل مقابلة الأفراد العاملين فكرة جيدة بصفة عامة ؟

٦ - ماذا يعمل المسئول عن المقابلات الشخصية لكى يُحضِّر لمجموعة متتالية من المقابلات ؟

٧ - صف القواعد الرئيسية والتكتيكات لإدارة مقابلة شخصية ناجحة .

٨ - تحت أى ظروف ، يُحتمل أن يكون الإستبيان أنسب طريقة لتجميع المعلومات ؟

٩ - ما المواصفات الرئيسية الأربعة لإستبيان جيد ؟

١٠ - ما المزايا الأساسية للملاحظة كطريقة لتجميع معلومات ؟ ما العيوب الأساسية ؟

١١ - تحت أى ظروف ، يُحتمل أن يكون أخذ عينات العمل طريقة مفيدة ؟ ماهى المزايا والعيوب لهذه الطريقة المنهجية ؟

مهام تدريبية

١ - لكل من الاحتياجات التالية للمعلومات، اقترح أسلوب مناسب لتجميع البيانات وصف كيف ولماذا هو مناسب. حدد أيضا مصدرا ثانيا للمعلومات ليمكن التفكير به إذا كان المصدر الأولى غير متاح.

أ - الهيكل الرسمى للمسئولية والصلاحية بداخل قسم رئيسى لمؤسسة كبيرة.

ب - سياسة الشركة فى تخصيص معدلات الائتمان لعملاء جدد.

جـ - واجبات وظيفة كاتب حسابات التحصيل بداخل شركة صغيرة بها عضو عامل واحد فى المحاسبة.

د - كمية الوقت المبذول فى واجبات عمل مختلفة لسكرتير.

هـ - متوسط عدد الأخطاء التى يقع فيها كاتب تجهيز الفواتير فى حساب المجاميع الكلية لقوائم المبيعات.

و - السبب فى تجهيز نموذج طلب شراء من ثلاثة أجزاء لشراء سلع لاستعواض المخزون المباع.

ز - أفضل تنظيم للمكاتب أو الأشياء الأخرى الثابتة بداخل مكتب.

حـ - الصعوبة فى تحسين الشكل العام لتقرير إدارة مُنشأ بالحاسب بإعادة ترتيب أعمدة المعلومات.

ط - فى المستوى العام للرضا من بين ٥٠ موظف فى المتجر.

ى - الطريقة المزودة بحاسب لإختيار مورّدين ولإنتاج طلبات شراء السلع.

ك - نوع المعلومات المجمعة عن المتقدمين لوظيفة.

ل - تكلفة الشركة بسبب وجود مدير مكتب يقضى وقته فى الرد على شكاوى الزبائن.

٢ - شكل (٤ - ١٢) هو مذكرة مرسلة لرئيس قسم المحاسبة كطلب لمقابلة شخصية. انقُد هذه المذكرة.

التاريخ : ١٤ مارس
إلى : دنيس وارين، مشرف المحاسبة
من : آن بيج ، محلل
بشأن : مقابلة شخصية

أود منك أن تأتى إلى مكتبى الأسبوع القادم فى وقت ما لمناقشة المشكلات بالغة الخطورة التى لديك فى القسم. و يبدو أن كثيراً من المديرين الآخرين مستائين من أن تقاريرهم متأخرة وغير حديثة دائما.

وسأناقش الموضوعات التالية :

١ - كم عدد الأفراد الذين يعملون معك ؟ ماهى مرتباتهم ؟
٢ - ما الواجبات الدقيقة لكل فرد من الموظفين ؟
٣ - لماذا يفعلون الكثير جدا من الأخطاء ؟
٤ - ما الوسائل المتبعة بواسطة قسم معالجة البيانات للحفاظ بملفاتك حديثة دائما ؟
٥ - مانوع التقارير التى يحتاجها المديرون الآخرون ؟
٦ - ماشعور مجموعة موظفيك إذا قمنا بميكنة وظائف المحاسبة، والاستغناء عن العاملين غير المنتجين ؟

سأستخدم هذه المعلومات للوصول إلى بعض الطرق الأفضل لأداء العمل فى منطقتك. وحاليا، لدى بعض الأفكار للتغيير، أريد أن أراك وآمل أن توافق عليها. وإذا لم أكن فى مكتبى عندما تأتى، أرجو أن تنتظر حيث أنه من المحتمل أن أعود سريعا.

شكل ٤ - ١٢ عينة مذكرة تحديد موعد لمقابلة شخصية لكى تُراجع وتُنقد

٣ - إنشاء بنود إستبيان لالتماس بنود المعلومات التالية. ويجب أن تكون المعلومات المجمعة سهلة الجدولة.

أ - كمية الوقت الذى يبذله عامل مكتب : ١) فى المكالمات الهاتفية ٢) وضع اوراق فى ملفات ٣) كتابة المراسلات على الآلة الطابعة ٤) طباعة التقارير ٥) كتابة المذكرات و٦) واجبات أخرى.

ب - درجة الأهمية التى يلعبها كل من أبعاد الوظيفة فى الرضا عن العمل لعامل متوسط : ١) المرتب ٢) المنافع الإضافية ٣) العاملين المشاركين ٤) محيط العمل.

٥) كمية الإشراف ٦) كمية العمل و٧) عوامل أخرى.

جـ - رواتب العاملين التى تتراوح بين ١٠٠٠٠ دولار و٢٥٠٠٠ دولار.

د - الأهمية النسبية لكل من الأسباب التالية لشكاوى العميل : ١) التسليم المتأخر للطلبات ٢) نفاذ المخزون ٣) السلع التالفة ٤) الخطأ فى فواتير الحساب ٥) الخدمة غير المشجعة و٦) الأسعار المرتفعة.

النشاط الثانى

الفصل ٥

دراسة الجـــدوى

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل، يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلى :

- تعريف مصطلح دراسة الجدوى.
- شرح الإحتياج إلى المهام المُتضمنة وأهداف نشاط دراسة الجدوى.
- تعريف ووصف الإعتبارات المصاحبة للجدوى المالية، وللجدوى التشغيلية، وللجدوى الفنية، وللجدوى الجدولية، ولجدوى العوامل البشرية.
- وصف تقرير الجدوى ومحتواه والقرارات المعتمدة عليه.
- وصف الغرض وقيمة ومحتويات خطة مشروع.
- وصف دور حزم برمجيات التطبيقات وشرح قيمتها التأثيرية بداخل دورة حياة تطوير النظم.
- شرح مفهوم وأهمية تجزئة العمل إلى طبقات فى نشاطات وأطوار ناجحة لدورة حياة تطوير النظم.
- وصف مبدأ التوثيق التراكمى للمشروع وشرح قيمته.
- وصف بدائل القرار المفتوح للجنة التوجيه فى نهاية نشاط دراسة الجدوى وشرح معنى قرار التصديق على تكملة المشروع فى طور التحليل والتصميم العام.

وصف النشاط

الشيء الممكن تنفيذه و يوجد أيضا تضمن للإجرائية المرتبطة بالجدوى. فمشروع تطوير النظم الذى يمكن تنفيذه بداخل حدود مدروسة يقدم خبرات عملية جيدة.

يتضمن مصطلح دراسة الجدوى بعض المعانى الإضافية :

- بعد إتمام عملية دراسة الجدوى، يُفترض أن المشكلة الأصلية أو الاحتياج الرئيسى قد فُهمت وأن الحلول البديلة للإحتياج الرئيسى أو المشكلة قد أُخذت فى الاعتبار. وتقع الجدوى فى الحل وليس فى المشكلة نفسها.

- لقد افترض أن دراسة الجدوى تتضمن على الأقل اثنين، إن لم يكن أكثر، من الحلول المتوقعة للإحتياج المعلن أو المشكلة. وهذا لا يعنى تصميم نظامين أو أكثر ثم إختيار أفضلهما. بل يعنى أخذ عدة بدائل فى الإعتبار قبل تركيز المشروع على البديل الذى يبدو أفضليته للظرف الذى تحت الدراسة.

- تشتمل دراسة الجدوى على عدد من الاعتبارات المنفصلة ذات العلاقات فيما بينها وذلك عند الإهتمام بنظام معلومات. وتشتمل هذه الاعتبارات على العوامل المالية والفنية والبشرية. ومن المفترض أن جميع العوامل المناسبة المرتبطة بأى نظام مُعطى سوف تُقَوَّم.

- يجب أن تُختتم دراسة الجدوى بتوصية واضحة. بمعنى أنه يجب اقتراح مسلك واضح للأداء. ويجب أن توضح هذه التوصية، كحد أدنى، ما إذا كان يجب الاستمرار فى المشروع أو الإقلاع عنه. وتحدد أيضا توصيات دراسة الجدوى القيمة بالدولار لمشروعات تطوير النظم. وتكون الميزانية المخططة لتحديد تكلفة تطوير النظام الجديد هى إحدى نتائج دراسة الجدوى. وعلى ذلك تدل التوصيات ضمنا على أن المشروع ممكن وتحدد أيضا التكلفة المصاحبة والعائد المتوقع لعملية الاستمرار فى مشروع التطوير.

إعتبارات دراسة الجدوى

يجب أن تشتمل اعتبارات الجدوى المُغطاه خلال هذا النشاط على :

- الجدوى المالية.
- الجدوى التشغيلية.
- الجدوى الفنية.
- جدوى الجدولة.
- جدوى العوامل البشرية.

الجدوى المالية : تعتبر الجدوى المالية طريقة تقليدية، ومن المحتمل أن تكون أكثر الطرق المستخدمة شيوعا لتقويم نظم معلومات الحاسب المقترحة. و يطلق على النتيجة تحليل نسبة التكلفة إلى المنفعة. وحيث أن الفصل ٧ مُخصّص لهذا النوع من الدراسة، فلن نقدم هنا أية تفاصيل. ومع ذلك باختصار، فإن الفكرة هى تحديد التوفيرات والمنافع الأخرى التى يمكن أن تنتج من تطبيق نظام جديد. وعندئذ تُقارن المنافع بالتكاليف. فإذا ظهر أن المنافع أكثر بشكل كاف، يكون القرار موجبا. أما إذا لم يحدث ذلك، فيجب وجود أسباب إجبارية أخرى لتبرير عملية تطوير نظام جديد. وتعتبر الاعتبارات المالية مظهرا واحدا فقط من الجدوى ولكنها مهمة.

وترتبط الإعتبارات المالية بتمرسات الإستثمار الطبيعى لمؤسسة ما. وتوجد لدى معظم المؤسسات بعض المعايير التى تُطبق فى تحديد ما إذا كان استثمار رأس مال ــ شراء جهاز أو تسهيلات ــ يستحق العناء المبذول فى سبيله.

وعادة، تُحدّد الجدوى المالية لإستثمار مقترح بالفترة المخططة لاسترداد النقود ــ أى الفترة الزمنية اللازمة لإعادة الإستثمار. وعلى سبيل المثال، إفرض أنه توجد شركة تدفع ٢٠٠٠ دولار فى الشهر إيجارا لمكتب ومبنى المصنع. وإفرض أن الإدارة وجدت أنه يمكن شراء مبنى مماثل بمبلغ ١٠٠٠٠٠ دولار. فإن فترة إسترداد النقود لهذا المثال هى

٥٠ شهرا. وحتى مع اعتبار صيانة المبنى فقد يظهر أنه يمكن للشركة أن تمتلك مبناها ــ بدلا من دفع إيجار وعدم امتلاك شيء ــ خلال سبعة أو ثمانية أعوام. وهذا يُبرر الشراء طالما أن المال متاح لشراء العقار.

وتوجد طريقة أخرى لقياس الجدوى المالية هى اعتبار العائد على الإستثمار. و يشير هذا الاصطلاح إلى الكمية أو النسبة المئوية للمكسب امالى (الربح) الناتجة من استثمار رؤوس الأموال. افرض أن لدى شركة ١٠٠٠٠٠ دولار. ويمكن لرأس المال هذا أن يحقق دخلا سنويا حوالى ١٦٠٠٠ دولار باستثماره فى السندات المالية. فإذا كان شراء المبنى بنفس مبلغ ١٠٠٠٠٠ دولار يوفر إيجارا سنويا قيمته ٢٤٠٠٠ دولار، فإن ذلك يكون تحسينا للعائد على الاستثمار.

وعندما تؤخذ نظم معلومات الحاسب فى الإعتبار، فإنه يمكن أن يكون حساب التكاليف أصعب بكثير جدا. بل يمكن أن يكون تحديد المنافع أصعب من تقدير التكاليف ومع ذلك، تُطبق نفس القواعد الأساسية. أى أن نظام معلومات الحاسب يُمثل استثماراً. ويجب على مديرى المؤسسة أن يركزوا قرارات تطوير النظم على الأقل جزئيا على الفترة المخططة لإعادة قيمة الاستثمار والعائد منه.

الجدوى التشغيلية: يجب أن يفى نظام معلومات الحاسب الجاهز للعمل باحتياجات الأعمال أو يجب أن يحل مشكلات الأعمال. وعلى ذلك، تكون إحدى الإعتبارات المأخوذة فى تقويم جدوى نظام مقترح هى إمكانية زيادة المؤسسة لسرعة قيادتها وإدارتها لكى تعالج موضوع المعالجة اليدوية بكفاءة. بمعنى آخر، يتركز السؤال عما إذا كان النظام يعمل من وجهة نظر الأفراد فى المعالجة ــ بدلا من وجهة نظر المعالجة بالحاسب. وهذا يعرف بالجدوى التشغيلية.

على سبيل المثال، إعتبر حالة إضافة فاتورة حساب قطاع الصرف الصحى على نظام قسم المياه. وإحدى الإعتبارات التشغيلية هى فى الواقع تدبير كمية نقود أكثر إذا بُوشر نظام مدمج. زيادة على ذلك، سيتبع تدفق النقود عن قرب، دورات عمل فواتير

الحساب المنشأة للنظام. ويمكن أن تصبح عمليتا فصل المفردات وعمل الحسابات (والرد على المستوى المتزايد من أسئلة وشكاوى العميل) مشروعا رئيسيا. علاوة على ذلك، لن تكتسب النقود أى شيء بينما تُدوّن الشيكات أو المدفوعات الأخرى.

و بدلا من إضافة عملية رئيسية للتحصيل بداخل قسم المياه الخاص بالمدينة، قد يكون من الأفضل ببساطة أن ترسل بريديا جميع المدفوعات، لكل من المياه والصرف الصحى، إلى البنك مباشرة. وقد يفتح مسئول البنك جميع الظروف، و يودع المبالغ فى حساب و يبدأ دفع الفوائد على الإعتماد المالى فى نفس يوم الاستلام. و يوفر البنك حينذاك تفصيلات كافية عن الإيصالات بحيث يمكن معالجة البيانات بطريقة روتينية فى اطار نظام الحاسب الخاص بالمدينة.

والنقطة الجديرة بالاعتبار هى أنه بتطبيق منهج واحد، قد يكون مظهر نظام مقترح صعب التشغيل. بينما قد تتحول المشكلة المحتملة إلى ميزة بتطبيق منهج آخر. ويجب أن تنظر تقييمات الجدوى التشغيلية إلى النظم المقترحة والمشكلات المحتملة بهذه الطريقة.

الجدوى الفنية : تتركز إعتبارات الجدوى الفنية حول وجود أجهزة و برمجيات حاسب آلى قادرة على دعم النظام المدروس. والاهتمام هنا فيما إذا كانت الأجهزة والبرمجيات، التى تمتلكها المؤسسة أو التى يمكن توفير إعتمادها ماديا، قادرة على معالجة التطبيق المقترح. و بالرغم من وجود ارتباط مع الإعتبارات المالية، إلا أن هذا الإهتمام يعتبر فنيا فى المقام الأول.

إفرض، على سبيل المثال، أن المدينة المركزية وجدت أنها بحاجة إلى حاسب آلى أكبر لمعالجة موضوع تطبيق استخراج فواتير الحساب المدمجة للمياه والصرف الصحى. وقد يكون الحاسب الآلى الأكبر أكثر مما يمكن أن تتحمله المدينة أو أعقد من أن يقدر أفراده على تشغيله. فإذا كانت هذه هى الحالة، فيمكن إعتبار التطبيق الجديد غير مناسب من وجهة نظر الأسس الفنية.

وأحد الأسباب المتكررة لعدم الجدوى الفنية، تقع فى الاقتراحات غير المعقولة المعدة من قبل المستخدمين غير المُلمين بحدود وإمكانات الحاسبات الآلية. فعندما يرى الأفراد أن الحاسبات الآلية تؤدى أشياء معقدة، مثل إرسال رواد الفضاء إلى القمر والعودة بهم أو البحث عن المتهربين من ضريبة الدخل، فتأتيهم فكرة أن الحاسبات الآلية تستطيع أن تؤدى تقريبا أى شيء. وخاصة حيث أن الأفراد يستطيعون قراءة اللغات الطبيعية وتفسير الجمل وأجزاء مكتوبة يدويا غير المكتملة، فإنهم يرون ذلك، عملا سهلا بالنسبة للحاسبات.

وعلى الرغم من أن الحاسبات الآلية تعتبر الأكفأ فى عملية معالجة العمليات الخوارزمية عندما تتوفر كل البيانات. فإن مشكلات عدم اكتمال المعلومات مثل تحديد مخطط جزئى تعتبر صعبة جدا للمعالجة على الحاسبات. ومثل هذه الأعمال يمكن برمجتها فقط بمجهود كبير جدا وتتطلب وقتا طويلا على الحاسب. وللوصول إلى تعريف للعملية، يكون ضروريا تطبيق طرق المحاولة والخطأ بالنظر فى تفصيلات منخفضة المستوى مرات ومرات أخرى للتخلص من الاحتمالات الكثيرة التى لم يأخذها الانسان فى اعتباره حتى فى عمليات تفكيرهم الشخصية. وبدون تفهم الحدود المتضمنة، قد يطلب المستخدمون خدمات غير مناسبة لانتاجها بالحاسبات.

وللتعامل مع مثل هذه الحالات، فإنه من المهم جدا أن يكون لدى محللى النظم أنفسهم خلفية فى البرمجة على الحاسب. وقد يقترح محللو النظم، الذين ليست لديهم خبرة فى البرمجة على الحاسب، أفكار وإقتراحات تكون غير مناسبة فنيا للتطبيق على الحاسب. ويمكن أن يقلل ذلك من درجة الوثوق فى تحليل النظم، و يفقد أيضا الوقت وتهدر الأموال التى يمكن أن تخصص لمشروعات أخرى أكثر إنتاجية.

جدوى الجدولة : ينشأ سؤال جدوى الجدولة عندما يكون طلب تطوير النظم مصحوبا بموعد محدد وغير مرن لإنهاء العمل. و يصبح السؤال عندئذ : هل يمكن لحل النظام المقترح أن يُطبّق فى الوقت المتاح ؟

على سبيل المثال، قد يكون تطبيق استخراج فواتير حساب قطاع الصرف الصحى مناسبا جدا من جميع الحسابات فيما عدا علمك بأنه يجب أن يبدأ تشغيل النظام خلال ٩٠ يوما. و بالنظر حولك، تجد أنك ليس لديك الأفراد أو المهارات ضمن موظفى المدينة لمعالجة هذا العمل فى الوقت المتاح. تحت هذه الظروف، يجب أن تتصل بشركات مستقلة لتطو ير البرامج لكى ترى إن كان فى إمكانك إيجاد مصدر خارجى يستطيع أن يقوم بالعمل فى الوقت المتاح، حتى إذا كانت التكاليف أكثر.

هذا الاهتمام بالجدولة و بآخر ميعاد لإنهاء العمل يشير مرة أخرى إلى أهمية أن يكون محلل النظم ذا علم عميق بمشكلات تطو ير البرامج، وخاصة البرمجة والاهتمامات المرتبطة بالحاسب المتضمنة فى التصميم المفصل للنظم والتطبيق. وإذا كان المحلل حسن الالمام بعملية البرمجة، فيمكنه توفير تخمينات كلية على الأقل للمدة التى ستؤخذ فى تطو ير أنواع معينة من البرمجيات. وإذا كانت البرامج صعبة، فإن المحلل يمكنه إدراك أنه سيكون هناك تأخير فى الجدول الزمنى.

ومن نفس المنطلق، فإن محلل النظم، الذى يعرف ما تفعله البرامج فعلا، يجد طرقا لتحسين ولإعادة استخدام البرامج الموجودة. وهذا يمكن أن يقود إلى حل مقترح يوفر الكثير من الوقت والمال من خلال الإنتفاع بالموارد الموجودة بدلا من التطو ير بدءاً من لا شيء لبرامج جديدة كلية.

و يركز السؤال لجدوى الجدولة الإنتباه على أحد العوامل المهمة غير المحسوسة المرتبطة بدراسة الجدوى. ألا وهى أن كل واحدة من اعتبارات الجدوى يمكن أن تؤثر على الأخرى. وكنتيجة لذلك يمكن ظهور الحاجة إلى إجراء مفاضلات فى تقو يم جدوى نظام جديد.

وفى بعض الحالات، قد لا تكون الجدولة أو آخر ميعاد لإنهاء العمل، عاملا. ومع ذلك، فإن عملية النظر والسؤال للتأكد فقط تعود دائما بالفائدة.

جدوى العوامل البشرية : تعتبر نظم معلومات الحاسب الجديدة أو المحسنة أدوات تغيير. و يقاوم الناس بطبيعتهم التغيير. وعلى ذلك يوجد دائما إمكانية معارضة القيام بتطو ير وتطبيق نظام معلومات الحاسب. ولهذا السبب، يجب أن تُقوّم دراسة الجدوى أبعاد جدوى العوامل البشرية. ويجب عمل تخمين عما إذا كانت ردود فعل الافراد لنظام جديد سوف تعوق أو تعترض طريق تطو يره أو تطبيقه. وإذا كان هذا هو الوضع، فيجب إجراء تقويم لتحديد مدى هذه الإعتراضات ولإستنباط مقاييس للتعامل معهم.

وإنه لشيء مألوف، على سبيل المثال، أن يحدث إعادة شاملة للتنظيم الوظيفى عند تطبيق نظم رئيسية لمعلومات الحاسب. والشخص الذى يؤدى عملا واحدا بطريقة واحدة لحوالى ٢٠ عاما هو مثال تقليدى. وتحت ظروف نظام معلومات الحاسب المقترح، تتغير كثيراً المهام التى يؤديها هذا الشخص. وهذا يسبب صدمة شديدة، ومن المحتمل أن ينتج عنها عدم الرغبة أو المعارضة لأدائها كلية.

ويجب توقع مثل ردود الفعل هذه ويجب وضع الخطط التى تتعامل معها. وفى الحقيقة، قد تتأخر النظم بل لا تُطور على الاطلاق بسبب عامل الصدمة البشرية. وهذا النوع من القرارات قد يكون معقولا. وقد يعمل الأفراد الخائفون من التغيير أو المعارضون له بالفعل (ربما بدون دراية) على تدمير أى نظام قد يبدو مهددا لهم.

تقو يم الجدوى

إن مسئولية فريق المشروع المنجز لدراسة الجدوى هى وضع توصية للجنة التوجية. ومن المهم أن تكون هذه المسئولية مفهومة بوضوح. ولا يتخذ فريق المشروع قرار الجدوى. بل يقوم فريق المشروع بوضع التوصيات و يتعايش مع القرارات التى يتخذها آخرون.

وعند بعض النقاط خلال نشاط دراسة الجدوى، يجب على أعضاء فريق المشروع أن يفكروا فى الاحتياجات وفى إجراءات اتخاذ القرار الخاصة بلجنة التوجية. ولدى

بعض المستويات الادارية العليا الإتجاه الطبيعى للتركيز على تحليل نسبة التكلفة والمنفعة أكثر من جميع اعتبارات الجدوى الأخرى.

وقد يضع بعض أعضاء فريق لجنة التوجية اعتبارات التشغيل فى مقدمة القائمة. وفى حالات أخرى، قد تنبهر لجان التوجية بالتعقيد الفنى للإقتراحات المقدمة. وبينما يجب توجيه التقديمات إلى اهتمامات اعضاء لجنة التوجية، فانه يجب أن تكون الموضوعية المهنية واضحة فى معنى ومضمون تقرير الجدوى الذى يعتبر المنتج النهائى الأساسى لهذا النشاط. ويمكن أن يكون الحماس للمشروعات الجديدة معديا. فإذا كان فريق المشروع متحمسا للإستمرار فى تطوير النظم، يجب المراجعة بحرص لإستراتيجيات تقديم تقرير الجدوى إلى لجنة التوجية. وعموما فإن مسئولية "بيع" مشروع يجب أن تقع على عاتق مستخدم رشيد يكون عضوا فى فريق المشروع. ويجب على محللى النظم أو قائدى المشروع المرتبطين بوظيفة نظم معلومات الحاسب، تجنبهم تأييد منافع المستخدم التى تبرر النظام. ويمكن لمتخصصى النظم أن يُصدّقوا على الجدوى التشغيلية والجدوى الفنية لنظام مقترح. ولكنهم يجب ألا يقدموا أنفسهم كخبراء نظراً لما لذلك من تأثير على أقسام المستخدمين.

مثـــال

فى الأمثلة المذكورة حتى الآن، كانت إعتبارات الجدوى بسيطة نسبيا وكانت القرارات الخاصة بالاستمرار فى تطوير نظام، واضحة جلية، مع أن قرارات النظم الواقعية لا تكون دائما واضحة.

افرض، على سبيل المثال، أنك كُلِّفت بتطوير النظم فى جامعة الولاية. وكان ذلك قبل بداية الفصل الدراسى الشتوى ببضعة أيام. وان مسجل الكلية، "أيان ماكنمارا"، إتصل بك هاتفيا. وكان الحرم الجامعى هادئا نسبيا فيما عدا مكتب "أيان"، حيث أن ميعاد وصول الطلبة لن يحين قبل عدة أيام. وعلى ذلك يمر "أيان"

بأكثر الأيام القليلة انشغالا التى يمر بها خلال خلال العام الدراسى. و يستعد "أيان" مع موظفية للتسجيل النهائى فى الدروس الشتوية.

و يستخدم فى جامعتك نظام تسجيل ذو طبقتين. يُسمح للطلبة المغادرين بالتسجيل المبكر للدروس الشتوية قبل مغادرتهم فى نهاية شهر مايو. وتعالج البيانات لهذا التسجيل المبكر، وتُسلَّم قوائم جزئية للفصل إلى أعضاء هيئة التدريس، و يستلم الطلبة المبكرون فى التسجيل صورا من جداول دروسهم. وعلى ذلك ربما يتم بالفعل تخفيض من ٦٠ إلى ٦٥٪ من الفراغات فى هذه الدروس الشتوية. و يشتمل التسجيل المتبقى، الذى يبدأ بعد عدة أيام، إدخال طلبة جدد وطلبة محوّلين. ومن الناحية النظرية، يوقف التسجيل الشتوى مشكلات ثانوية فقط. و يوضح توثيق التسجيل المبكر عدد الأماكن المتاحة فى كل من الدروس. وعلى ذلك يكون من الممكن تخصيص هذه الأماكن المتاحة على أساس "القادم - أولا - يُخدم - أولا -". وقد فُعل ذلك ببساطة لكثير من الأعوام بتثقيب بطاقات تُمثل الأماكن المتاحة فى الدروس التى مازالت مفتوحة. وتوضع هذه البطاقات فى أدراج خاصة بالقسم فى أرض الملعب حيث يتم التسجيل الشتوى. ويمكن للمشرفين أو لأعضاء هيئة التدريس أن يُخرجوا هذه البطاقات عندما يقدم طلبة للتسجيل فى درس. ويمكن التأكد من الكفاءات ومتطلبات المادة فى الحال عندما توزع البطاقات.

ومع ذلك، يعانى النظام من مشكلة مشتركة يشارك فيها كثير من النظم : يمكن أن تنشأ صعوبات خطيرة فى معالجة استثناءات قليلة نسبيا. وشرح "أيان" أنه يتوقع أن حوالى ١٠ فى المائة من الطلبة، الذين سجّلوا مبكرين فى يونيو، لن يعودوا فى سبتمبر. علاوة على ذلك، فمن المحتمل أن ١٥ فى المائة من الطلبة الذين يعودون، سيرغبون فى تغيير جداولهم بطريقة أو بأخرى. والنتيجة فوضى وإضطراب كاملان.

وفى خلال الصيف، حضر "أيان" إجتماع إداريى الجامعات. وتكلم "أيان" فى هذا الإجتماع مع مسجل جامعة أخرى الذى قال له إن هذه المشكلات قد قلّت بشدة،

بتطوير نظام تسجيل ذى اتصال مباشر. وتحت هذا النظام، يستطيع موظفو التسجيل أن يكتشفوا الحالة الدقيقة للتسجيل و يضبطوا التسجيلات للطلبة غير العائدين وهؤلاء الذين يرغبون فى تغيير جداولهم. وعملية التسجيل كلها كانت أهدأ وأكثر كفاءة.

و يعرف "أيان" أن نظام الحاسب فى جامعتك لديها قدرات الا تصال المباشر. وهو يريد أن يعرف إذا كنت تستطيع أن تعالج موضوع تسجيل الشتاء هذا، من خلال طرق الإتصال المباشر. وقد شرحت بصبر أن تطور النظم يحتاج لوقت أطول من يومين أو ثلاثة. ومع ذلك، نظرا لإصراره، فقد وافقت أن تقابله وأن تجرى استقصاءا أوّليا.

وقد كشفت عملية إستقصائك الأوّلى عن بعض الاحتمالات الملفتة للنظر. الشيء الأول هو أنه إذا وجدت ملفات معلومات جميع الطلبة فى نظام ذى إتصال مباشر، فيمكن لخمسة عشر قسما على الأقل فى حرمك الجامعى أن يستخدموا هذه الملفات لأغراضهم. والشيء الآخر الذى تعلمته هو أن المنافع المستنتجة من نظام من هذا النوع لا تقدم توفيرا واضحا. بل فى الحقيقة تكون التكلفة أكثر بقليل عند تجهيز وتشغيل نظام ذى اتصال مباشر عنها عند تثقيب بطاقات ومعالجتها على أساس نظام الدفعات.

ولتقويم جدوى مثل هذا النظام يجب أن تتحدث مع عدد من رؤساء الأقسام وتجعلهم يقومون بتحديد قيم للمنافع، إن وجدت، التى يتوقعونها. وعلى سبيل المثال، فإن "أيان" يؤمن بأن النظام سوف يساعده على إنجاز عمل أفضل فى تخصيص مواد قائمة مفتوحة للطلبة. وسوف يتم توزيع حمل العمل على أعضاء هيئة التدريس بطريقة أكفأ و بالتساوى. ومن ثم يمكن التخلص من الزحام الشديد فى بعض الدروس.

و بحديثك مع المشرفين على الطلبة، وجدت أنهم سوف يقومون بعمل أفضل فى إرشاد الطلبة إذا كان لديهم حق الوصول عن طريق اتصال مباشر إلى ملفات تحتوى على معلومات عن المواد التى أكملها كل طالب بالإضافة إلى المقاعد المتاحة فى الدروس للفصل الدراسى القادم. وسوف يقوم المكتب الذى يصدق على اكتمال متطلبات التخرج للخريجين بأداء عمله بطريقة أكثر كفاءة. و بالمثل يمكن أن تتحقق

الفائدة لوظائف وضع تقارير النتائج ولمعايره الاختبار. وسوف يقوم مكتب التوظيف بأداء عمل أفضل فى توفيق الطلبة مع فرص عمل مقابلة عمل شخصية إذا كانت المعلومات المتاحة أكثر استحداثا. و بالرغم من ذلك فلن يتمكن أى واحد من المستخدمين المحتملين من تحقيق توفير كاف لترسيخ الجدوى المالية للنظام الجديد لأى تطبيق واحد. وحتى مع دمج كل هذه التطبيقات، فان توفير التكلفة لن يكون حتى الآن كبيرا بدرجة كافية لتبرير تطوير نظام جديد. علاوة على ذلك، يمكنك أن ترى بوضوح أن جميع الأقسام فى الحرم الجامعى سوف تنتفع من هذا النظام إذا طُوِّر.

وفى حالة من هذا النوع، يمكن أن تصبح دراسة الجدوى معقدة إلى حد كبير. وأحد التعقيدات الرئيسية هو الاحتياج لتحديد قيم للمنافع غير الملموسة. وعلى سبيل المثال، إلى أى مدى يستحق عناء توفير خدمات تسجيل أفضل للطلبة ؟ من الواضح أن دراسة الجدوى لهذا النوع من الطلب يصبح أكثر تعقيدا بكثير من نظام استخراج فواتير حساب المياه والصرف الصحى.

توقعات تقرير الجدوى

تعتبر دراسة الجدوى نشاط وجيزا نسبيا. ويختلف الزمن الفعلى المبذول فى هذا النشاط كثيرا من مشروع إلى مشروع آخر. وفى الواقع تقدر دراسة الجدوى بأقل من ١٠٪ من الزمن الذى يتطلبه مشروع تطوير النظم. ومن الواضح، عندئذ، أن النتائج لا يمكن أن تكون كاملة بطريقة كافية أو مفصلة لكى تُعتبر تامة الإعتمادية والدقة. و يعتبر الغرض من تقرير الجدوى ببساطة هو توفير أساس لقرار عما إذا كان هناك مبرر لعمل أكثر.

وبمجرد انطلاق فريق المشروع فى العمل، يحتمل أن تكون محاولة تصميم النظام الكامل بصورة فورية مغرية. ويجب مقاومة هذا الإغراء. ويجب أن يبقى فى ذاكرة أعضاء الفريق أن هيكل مشروع تطوير النظم يشتمل على طبقات من المجهود. وتكون

الفكرة فى نشاط دراسة الجدوى هى مراجعة التوقعات للنظام المقترح والتقدم فقط لمسافة كافية لوضع توصية خاصة بتعهد بالإلتزامات المالية من قبل المؤسسة للطور التالى من دورة حياة تطوير النظام. وتُموَّل دراسات الجدوى بواسطة المستخدم وإدارات نظام معلومات الحاسب من ميزانيات التشغيل العادى. وإذا قُيِّمت المجهودات فى هذا المستوى بأكثر من حجمها، فإن الإدارات المعنية ستعانى فى مستويات أخرى.

وإغراء آخر يجب مقاومته خلال نشاط دراسة الجدوى هو الإلحاح على تجميع معلومات كافية حتى يمكن تحديد تكاليف تركيب وتشغيل نظام جديد بدقة متناهية. فإن مثل هذا الدقة تستلزم وقتا وتكاليف مادية. وإنه من المقبول خلال هذا الطور الأول، أن يقدم المشروع تقديرات تقريبية فقط، طالما أن جودة التقديرات والتحفظات الخاصة بالدقة قد أُكِّدت بوضوح للجنة التوجية. وعلى سبيل المثال، توافق كثير من المؤسسات على قبول تقديرات قد تكون بعيدة عن الصواب ب ٧٥ إلى ١٠٠ فى المائة طالما أن البيئة تشير إلى إحتمال جيد للنجاح. وتُقوِّم الجدوى مرة أخرى فى نهاية طور التحليل والتصميم العام لتوفير فرصة لتقديرات أكثر دقة.

وفى الخاتمة، يجب أن يُبنى و يُحدَّد تقرير الجدوى لكى يطابق مجال وأهداف هذا النشاط.

حالة دراسية حوارية

إن إدراك هذا الإحتياج لتحديد نشاط دراسة الجدوى يزعجك بشدة، أنت هاورد روجرز رئيس حسابات قطاع الصرف الصحى وكاتب المدينة ورئيس إدارتك لقسم إدخال البيانات، عند مراجعتك للطرق الممكنة لتجميع البيانات للنظام المقترح المدمج. وحيث أن نظام استخراج فواتير حساب المياه قد امتد، فإن شيزو متسوموتو، المشرفة على إدخال البيانات، تقترح تزويدها الآن بطرق متقدمة لتجميع البيانات.

وقد شرحت المشرفة على إدخال البيانات، إمكانية الإدخال المباشرة للبيانات من بطاقات قراءة العدادات المعدة فى الحقل، وذلك باستخدام جهاز التعريف على الحرف

الضوئى، بدلا من تثقيب بطاقات مدخلات قراءة العدادات المستخدمة الآن. وأشارات المشرفة أيضا إلى أن النظم الآلية لقراءة العدادات قد أصبحت متاحة الآن. وتُجهَّز عدادات العميل بأجهزة إرسال لاسلكية صغيرة. و يقوم الأفراد المسئولون عن قراءة العدادات ببساطة، بقيادة سيارة فى الحى ببطء، منشِّطين لأجهزة الإرسال الخاصة بالعدادات بواسطة أجهزة صغيرة للإرسال والإستجابة يحملونها معهم. وهذا يطلق عملية إرسال المعلومات المقروءة وتسجيل البيانات على أجهزة تسجيل لأشرطة ممغنطة موجودة بداخل أجهزة الإرسال والإستجابة. ويمكن قراءة هذه الأشرطة مباشرة فى الحاسب.

وكمحلل نظم مُحنك، فإنك مستعد وجاهز للرد على هذه النوعية من الاقتراحات. وتشرح أن هذا النوع من الإعتبارات يؤول إلى الطور التالى، حيث تقوم بالنظر بعمق أكثر فى النظام المقترح الجديد. ولايحتاج فريق المشروع بعد خلال دراسة الجدوى الدخول فى هذا المستوى من التفصيل لأنه ليس من الضرورى اعتبار مثل هذه الإمكانات لتحديد جدوى عامة. وتسأل السيدة / شيزو لإعطائك معلومات عن التكاليف الحالية للتثقيب. وكان السبب من وراء تساؤلك هو: أن الطرق المعززة تستطيع تحسين الصورة فقط إذا ظهر أن تطبيق النظام الجديد مع الأساليب القائمة للتثقيب ملائما.

الأهـــداف

أهداف هذا النشاط هى:

- تعيين المجال الكلى والتكاليف التقريبية والالتزامات الخاصة بالموارد للمشروع المقترح.
- التوصية بقرار وسير عمل النشاط للجنة التوجيه.
- إذا أُوصى بقرار "الاستمرار" تضمَّن جدولا زمنيا للمشروع واقتراحات الأفضلية فى التقرير المقدم للجنة.

المجـــال

يبـدأ نـشـاط دراسـة الجـدوى بمراجـعة تقرير الإستقصاء الأوّلى والوثائق الأخرى المُنتجة خلال النشاط الأول. وبمعنى شامل، يعطى هذا النشاط نظرة عامة تمهيدية للنشاطات والواجبات الخاصة بالطور التالى فى المشروع، التحليل والتصميم العام.

ويجب أن يغطى هذا النشاط أساسا نفس موضوع البحث الخاص بطور التحليل والتصميم العام، ولكن بعمق أقل بكثير. وتعيين مجال هذا النشاط هو تمرين جيد لترسيخ منهجية الطبقات لإدارة المشروع. و بإتمام العمل سوف يتعرف أعضاء الفريق على الإحتياج لزيادة التعمق ولإجراء تحقيقات أكثر. ولكنهم سوف يقيدوا بالميزانيات والجداول الزمنية التى وافقوا عليها.

المنتجات النهائية

إن المنتجات النهائية الأساسية لهذا النشاط هى :

- تقرير الجدوى للجنة التوجيه.
- خطة المشروع التى يجب تطبيقها، إذا أقرّت لجنة التوجيه صلاحية استمرار المشروع.
- مجموعة تمهيدية لأوراق العمل الخاصة بالطور التالى للمشروع.

تقرير الجـدوى

يحتوى تقرير الجدوى على :

- شرح سردى لهدف ومجال المشروع، مشتملا على سبب مباشرة المشروع، ومجالات المؤسسة ووظائفها المتُضمَّنة، وكيفية إسهام المشروع فى أهداف المؤسسة.
- وصف مختصر للنظام القائم، وللتغييرات المتوقعة، والنتائج المترقبة، مشتملا على تقويمات للجدوى الفنية والتشغيلية.

- بيان مختصر ومحدد للمنافع المتوقعه محتويا على القيمة بالدولار لهذه المنافع حيثما وُجدت.
- تقديرات أوَّلية لتكلفة كل من تطوير النظام واستمرار عملية تشغيله.
- تحليل العائد الإستثماري للمشروع.
- بيان فعال يصف أي تغييرات في الأجهزة أو التسهيلات التي يُحتاج إليها سواء في مركز الحاسب الآلي أو في مناطق المستخدمين.
- جدول زمني مقترح موضحا كل من الوقت والأفراد اللازمين للمشروع، و يكون مفصلا نسبيا للطور الثاني للمشروع وأقل تفصيلا للأطوار التالية.
- قائمة بقرارات على مستوى السياسة التي لا يستطيع فريق المشروع أن يأخذها والتي يجب أن تقررها الإدارة.

وبذكر آخر البيانات السابقة، فإن أي دراسة للنظم تكون عرضه لحالات يتم اكتشافها ولا يستطيع فريق المشروع تقريرها بل تحتاج إلى الإدارة لكي تحدد السياسات الخاصة بكيفية تنفيذ العمل أو بكيفية معالجة المعلومات. وفي دراسة قطاع الصرف الصحي، على سبيل المثال، يمكن اشتمال سؤال مثل كيفية توزيع مدفوعات العملاء الجزئية. افرض أنه يوجد عميل عليه ٦٢ دولار و يدفع ٥٠ دولار فقط. فهل يجب دفع فاتورة حساب المياه كلها أولا ويخصص الباقي على قطاع الصرف الصحي؟ أم هل يجب تقسيم النقود بالتساوي على المصلحتين؟ أم هل يجب تقسيم النقود بنسبة الكمية المستحقة الدفع لكل مصلحة؟ ويجب أن يقوم محلل النظم بعرض هذه الأسئلة فقط وليس بإعطاء الإجابة لها.

خطة المشروع

تعطي خطة المشروع، المرتبطة بدراسة الجدوى، جدولا زمنيا مفصلا وجدولا وظائفيا للموظفين - في مستوى الواجبات - بالنسبة للطور الثاني للمشروع. ويجب أن

تسرد هذه الخطة جميع الأفراد المشاركين سواء بأسمائهم الشخصية أو بمتطلبات المهارة بجانب تقدير ساعات العمل اللازمة لكل مهمة. وبالنسبة لأطوار المشروع التالية، تكون الخطة عامة أكثر وأيضا تقريبية أكثر.

أوراق العمل

بالاستمرار فى استخدام مبدأ التقسيم الطبقى، تقوم أوراق العمل مقام المرشد لبداية العمل فى الطور التالى للمشروع. وتشتمل هذه الوثائق على: مراجعة تمهيدية لمتطلبات النظام الجديد: يجرى هذا التقديم نظرة شاملة عامة على متطلبات النظام الجديد المقترح.

ويتضمن ذلك بيانات بأقل قدر من أهداف نشاط الأعمال المطلوب إنجازها، ومواصفات كل من المخرجات المطلوبة والمرغوبة، وتعيين مصادر بيانات الإدخال، ومتطلبات المعالجات الخاصة. وستُوسّع هذه المجموعة من الوثائق وستُفَصّل أكثر فى النشاط ٤ ـ متطلبات النظام الجديد.

مراجعة تمهيدية للنظام القائم: يشتمل هذا التوثيق على الخرائط التنظيمية وثيقة الصلة بالموضوع (موضحة العلاقات الرسمية وغير الرسمية)، وعلى مَسْرد بالكلمات العسيرة مع شرح للمصطلحات المستخدمة بداخل النظام القائم، ورسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات على مستوى المراجعة (سواء الحسية أو المنطقية) للأجزاء اليدوية والميكنة فى النظام القائم. كما تتضمن تقديرات للتكاليف الحالية للتشغيل، ولحجوم المعاملات، ولجداول التشغيل. وستُوسّع هذه الوثائق خلال النشاط ٣ ـ مراجعة النظام القائم.

الحلول الممكنة للنظام: يشتمل هذا التوثيق على أوصاف الأساليب والأجهزة التى يمكن استخدامها فى تطبيق النظام الجديد. وإذا كان مناسبا، يشتمل التوثيق على الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات بالإضافة إلى مواصفات الأجهزة

المعالجة الأساسية التى يجب أن تُشتمل. وتشمل هذه الأهداف والمخرجات ووظائف المعالجة المتطلبات التى هى ٨٠ فى المائة من المنافع. وعند تعيين هذا الفهم الواضح للمجال، يكون من الممكن مقاومة إغراء تمديد المجال بإضافة "الأجراس والصفارات" غير الضرورية التى تؤدى إلى زيادة التعقيد وعدم تماثل التكاليف.

وخلال هذا النشاط، يصبح مهما لكل أعضاء فريق المشروع أن يبدؤوا فى التمييز بين مظاهر النظام المنطقية والحسية. وتُؤكد المظاهر المنطقية الأهداف لمشروع الأعمال من تواجد النظام والتى هى ماذا يفعل النظام وبأية بيانات. وتُؤكد المظاهر الحسية ميكانيكية كيفية توفير البيانات ومعالجتها. ويجب تعيين التوثيق المنطقى والآخر الحسى منفصلين خلال هذا النشاط.

و يبدأ هذا النشاط بمراجعة تقرير الإستقصاء الأوّلى. ويخدم هذا المدخل كأساس لإعداد خطة تشتمل على قائمة للمهام وواجبات الأفراد المحدده وتخصيصات الوقت وتقويم لتكملة الواجبات المحدده.

وتشتمل طريقة الدراسة الأولية على مقابلات شخصية مع المستخدمين والمديرين المشاركين فى النظام الحالى. وفى الجزء الأكبر، تكون المقابلات الشخصية لدراسة الجدوى مع المديرين ذوى المستويين العالى والمتوسط الذين يستطيعون شرح النظام بالمستوى الضرورى للفهم. و يكون القيام بمقابلة شخصية مع مستويات التشغيل خلال هذا النشاط استثناءا لأعضاء الفريق.

وتتطور الصورة التمهيدية للمنافع المحتملة والتوفير الممكن للتكلفة على أساس المقابلات الشخصية والنشاطات الأخرى لتجميع البيانات. وفى مسالك هذه الدراسات، تُحدَّد أى حالة تتطلب قرارات سياسية ثم تُسجَّل.

وتراجع الحلول المقترحة أو المناهج الخاصة بالنظم الجديدة بواسطة مديرى المستخدمين وأقسام نظم معلومات الحاسب. ويجب على الأفراد، الذين شاركوا فى التوصية بتطبيق النظام الجديد، أن يوافقوا على جدواه ومرغوبيته.

وبمجرد بناء هذا الأساس من المعرفة، يمكن مواصلة العمل فى تجهيز كل من تحليل نسبة التكلفة والمنفعة، وخطة المشروع، وتقرير الجدوى وذلك لتقديمهم إلى لجنة التوجية.

ويجب أن تُؤخذ ثلاثة إعتبارات خاصة أثناء دراسة الجدوى وتُطبّق لنشاطات المشروع التالية أيضا وهذه الاعتبارات هى :

- حزم برامج التطبيقات.
- الفصل إلى طبقات.
- أساليب إدارة المشروع.

حزم برامج التطبيقات

أصبحت حزم برامج التطبيقات ذات الجودة العالية متاحة لمجالات أوسع ومتزايدة من التطبيقات. ويجب أخذ هذا الإختيار فى الاعتبارات فى أى مجهود لتطوير النظم. ويمكن تواجد حزمة برامج تُوفّى بجميع أو بجزء جوهرى من إحتياجات المستخدمين.

ومن المبكر جدا اتخاذ قرار شراء برامج أثناء دراسة الجدوى. لأن الإحتياجات لم تفهم بالكامل بعد. ومع ذلك، يجب تحديد حزم البرامج الممكنة ويجب تعريف الحلول التى تتكامل مع هذه الحزم. ويمكن عمل تقويم أدق لحزم البرامج الممكنة ومشكلات التكامل خلال طور التحليل والتصميم العام.

الفصل إلى طبقات

تُغطى نشاطات تحليل النظم خلال المراحل المبكرة، نفس الاهتمامات العامة والمجالات عدة مرات، متجهة نحو زيادة أعماق للمعرفة والفهم فى كل تكرار. و يُعرف مفهوم إضافة عمق للمعرفة خلال تكرارات متعاقبة بالفصل إلى طبقات.

ومن هذه الناحية، تشبه دورة حياة تطوير النظم منهج المعالجة بالبرمجة الإنشائية. ويميل الأفراد فى البرمجة إلى القلق والضغط كى تبدأ عملية الترميز بأسرع مايمكن. وإن كانت الخبرة قد أوضحت أنه من الأفضل قضاء الوقت فى فهم وتعريف المشكلة قبل البدء فى كتابة شفرة البرنامج. و يُطبَّق نفس المبدأ فى مجال النظم. فيمكن أن يكون من المغرى البدء فى تصميم نظام جديد على أساس من الخبرة السابقة أو من الفهم السطحى لماهو موجود حاليا وماهو مطلوب. و يكمن الخطر فى احتمال أن محلل النظم قد يبدأ فى تصميم نظام جديد قبل أن يفهم بالكامل مايحتاج إليه أو ماهو الموجود بالفعل حاليا.

و يتجنب منهاج الفصل إلى طبقات الوقوع فى هذا النوع من الأخطاء. وتُبنى أطوار ونشاطات دورة حياة تطوير النظم بحيث يُبنى الأساس الضرورى للمعرفة، خطوة بخطوة، قبل تقرير إلتزامات شاملة بتغييرات قد لا تعمل. وعلى سبيل المثال، فى طور التحليل والتصميم العام، فإن التركيز يكون على احتياجات المستخدم وعلى الحلول الكلية الفنية بدلا من اعتبارات التصميم الفنى المفصل. ويجب أن يكون توفر التفهم الكامل بين محللى النظم والمستخدمين مطلبا أساسيا قبل أن يتحرك المشروع تجاه تصميم فنى مفصل وتطوير البرنامج.

وفى الحقيقة يقع طور التحليل والتصميم العام فى المستوى الثانى لطبقات المشروع. لأن هذا الطور يمثل إلتزاما رئيسيا بالوقت والأموال، ويخدم طور الإستقصاء الذى يُختم بدراسة الجدوى المغطاه فى هذا الفصل كطبقة أولى. و يُتوصَّل إلى الفهم العام لاحتياجات المشروع وللحلول الممكنة للنظام الجديد خلال طور الإستقصاء. وهذا يوفر أساسا متينا للفهم الذى يمكن أن يبنى عليه محلل النظم، خلال طور التحليل والتصميم العام.

وفى الواقع يتركب كل طور من عدد من طبقات الفهم. وهذا البناء الطبقى يشبه عملية تقشير بصلة. و يوجد النظام الجديد فى مركز البصلة. وتمثل كل طبقة فى البصلة

فهما مفصلا تزايديا لاحتياجات المؤسسة واحتمالات النظام الجديد. و يظهر المركز بتقشير الطبقات الخارجية واحدة تلو الأخرى.

وتساعد الضوابط المبنية بداخل دورة حياة تطوير النظم على إبقاء الترتيب الضرورى فى تطوير المستوى المطلوب للفهم. ولدى كل نشاط وكل طور أهدافه الخاصة. ويجب تحقيق كل من هذه الأهداف. ومع ذلك يجب عدم تقدم العمل خارج نطاق أهداف أى نشاط أو طور مُعطى قبل اتخاذ القرارات والإلتزامات الملائمة. وهذا يضمن بأن الالتزامات قد اتُّخذت على أساس معلومات كافية. و يتزايد إحتمال نجاح المشروع بهذا المنهج الطبقى لفهم النظم وإدارة المشروع. وفى نفس الوقت يقلل الفصل إلى طبقات عملية إعادة العمل المطلوب فى أى مشروع مُعطى.

وسائل إدارة المشروع

سوف تُشرح وتُحلل الأساليب الخاصة المستخدمة فى إدارة المشروع فى الفصل النهائى من هذا الكتاب. وعند هذه النقطة، يكون من المهم إدراك الإحتياج لهذه الأساليب والوظائف التى تُنجزها :

- تشتمل "خطة المشروع"، المشروحة مسبقا، على قوائم المهمات والجداول الزمنية الخاصة بأدائها.

- تشمل "خطة الهيئة" واجبات الأفراد فى المشروع، وتشتمل على تقديرات للأيام أو الساعات التى يجب العمل خلالها.

- يتقصى نظام "إعداد التقارير الزمنية" العمل المنجز والجدول الزمنى لما يجب عمله مع تطبيق الضوابط فى مستوى المهمة.

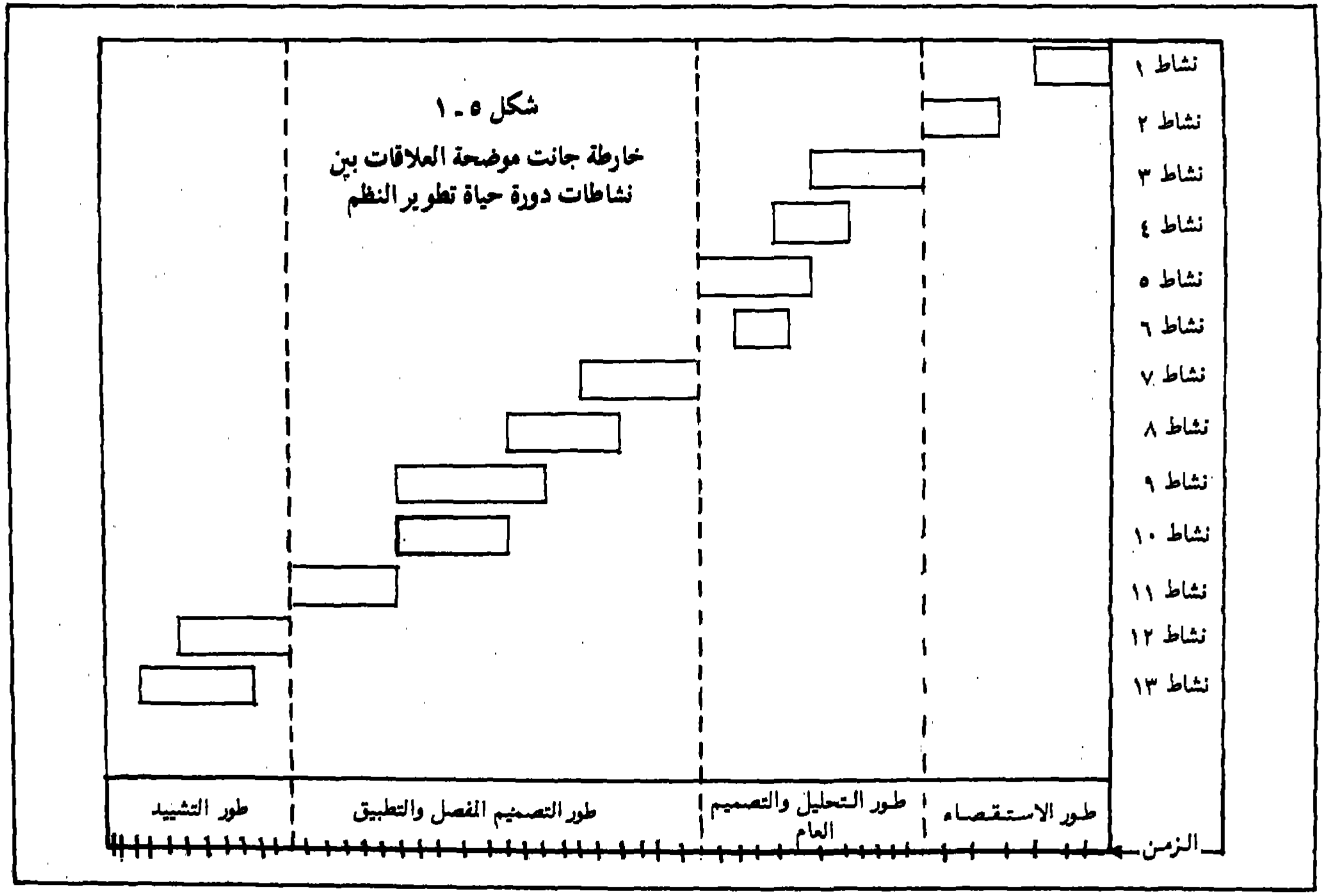
- يجب تنفيذ "إعداد تقرير الحالة" على فترات متعاقبة، على أساس جدولى، أثناء فترة المشروع. ويجب أن تشتمل تقارير الحالة على كل من : معلومات عن

المهمات المنتهية (مع كل من الساعات التقديرية المبلغة والساعات الفعلية)، والمهمات التى تعالج فى الوقت الحالى (مع الساعات المقدرة والساعات الفعلية إلى الوقت الحالى وتقدير للساعات المتبقية)، والمهمات المستقبلية (بدلالة تقدير العمل الواجب تأديته)، وحالة المشروع الكلية. ويجب التبليغ عن حالة المشروع الكلية على أساس كل من ساعات الميزانية والجدول التقويمى.

وإحدى الوسائل شائعة الإستخدام فى مراقبة الجداول الزمنية كجزء من إدارة المشروع هى "خارطة جانت". وهذه الخارطة هى وسيلة معروفة جيدا فى مجال الهندسة الصناعية. والغرض من خارطة جانت، كما هو موضح فى شكل (٥ - ١)، هو إظهار تاريخ البداية والوقت المُنقضى، والعلاقات الخاصة بانتهاء وحدات العمل التى تُكوّن مشروعا أو جزءا من مشروع. ولاتُظهر خارطة جانت كثافة العمل أو مستوى المجهود المبذول فى وحدة عمل فى أى زمن مُعطى.

و يُقرأ بُعد الزمن من خارطة جانت من اليمين إلى اليسار، مُتّبعا تقسيمات تقويمية عادية مثل الأيام أو الأسابيع أو الشهور. و يتعامل البعد الرأسى مع المحتوى مثل الأطوار أو النشاطات أو المهمات. وتُستحدث خارطة جانت عند إكتمال العمل. والنظر على الخارطة كلها، يمكن من تحديد النقاط التى يكون عندها العمل سابقا أومتطابقا أو متأخرا عن الجدول الزمنى.

وأسلوب رئيسى آخر لإدارة المشروع هو بعض أنواع "صحيفة تخطيط المشروع" مثل الموضحة فى شكل (٥ - ٢). وهى صحيفة عمل بسيطة تستخدم فى تحديد وحدات العمل، وفى تخصيص الأفراد لمعاملة تلك الوحدات، وفى تقفّى أثر الساعات المُخططة لكل مهمة، وساعات العمل الفعلية، والتواريخ المخططة والفعلية لبداية ونهاية العمل فى كل مهمة. وتستخدم صحف التخطيط من هذا النوع، واقعيا، عند مستوى المهمة. وتسرد جميع المهمات كأساس لتحديد ومراقبة إتمام العمل.



شكل ٥ - ١
خارطة جانت موضحة العلاقات بين نشاطات دورة حياة تطوير النظم

الأفراد المشتركين

يُعدّ نشاط دراسة الجدوى، تشكيل فريق مشروع تطوير النظم. وعلى ذلك، يكمن أحد تحديات هذا النشاط فى بناء عمل جماعى بأسرع مايمكن وبأكثر فعالية ممكنة. وقد يكون أعضاء الفريق غرباء عن بعضهم البعض فى البداية. ثم يجب أن يرسخ بسرعة، معنى الهدف وروح التعاون.

ويحتاج كل عضو من أعضاء الفريق إلى الآخر. ولا يستطيع المستخدمون أن يطوّروا نظمهم بأنفسهم إلا فى حالات نادرة. كما أن أفراد النظم لا يستطيعون أن يطوّروا النظم إلا إذا رغب المستخدمون فيها وطبّقوها. وعلى ذلك، يوجد اعتماد متبادل ويجب تمييزه منذ بداية المشروع.

وعادة مايكون قائد فريق المشروع محلل نظم ذا خبرة من إدارة نظم معلومات الحاسب. مع أنه فى بعض المؤسسات، يقوم أحد أفراد المستخدمين المؤهلين بدور قائد الفريق. وفى هذه الحالة يُعَيّن محلل النظم كعضو رشيد لمجموعة نظام معلومات الحاسب فى الفريق. و يكون أعضاء الفريق الآخرين، فى هذه المرحلة من المشروع، مديرين متوسطين من مجموعة المستخدمين ومحللى نظم إضافيين. وخلال سير المشروع يتغير تكوين فريق المشروع. و يعتمد حجم الفريق على مدى تعقيد المشروع.

الملف التراكمى للمشروع

وفى خاتمة هذا النشاط، سوف يشتمل الملف التراكمى للمشروع على :

- خطة المشروع، التى تُعدل باستمرار أثناء دورة حياة تطوير النظم.
- التقرير الأوّلى للإستقصاء.
- تقرير الجدوى.
- قائمة بالقرارات السياسية التى يجب أن تُوجه قبل الانتهاء من تصميم النظام الجديد.

شكل ٥ ـ ٢   صحيفة تخطيط مشروع

صحيفة تخطيط مشروع

مشروع ________   ☐ قائمة نشاط   تاريخ التجهيز ________

قـائد ________   ☐ قائمة مهام   جُهِّزت بواسطة ________

مهمة / نشاط	وصف لمهمة/ لنشاط	فرد مُخصص	ساعات مخططة	ساعات فعلية	تاريخ مُخطط		تاريخ فعلي	
					بداية	نهاية	بداية	نهاية

- جدول زمني للمقابلات الشخصية المنعقدة وملخصات لما أمكن التوصل إليه.
- سرد للمصطلحات العسيرة التى تستحدث باستمرار، مع شرح لها.
- توثيق تمهيدى للنظام القائم لكى يخدم كأساس للنشاط ٣ــ مراجعه نظام قائم.
- توثيق تمهيدى لمتطلبات النظام الجديد التى ستُوسَّع خلال النشاط ٤ـ متطلبات نظام جديد.
- أوصاف الحلول الممكنة للنظام التى ستؤخذ فى الإعتبار وستمتد خلال النشاط ٥ـ تصميم نظام جديد.

التوثيق التراكمى

تعتبر فكرة التوثيق التراكمى وثيقة الصلة بمفهوم بناء المعرفة عن طريق الفصل إلى طبقات التى نوقشت أعلاه. هذه التقنية تدعو للبناء التدريجى لتوثيق النظم مع مواكبة تجميع وتراكم المعلومات والأفكار. و ينتج مشروع تطوير النظم نوعين منفصلين متساويين من حيث الأهمية من التوثيق ـ النهائى والمؤقت.

و يصف "التوثيق النهائى" النظام بعد إتمام تطوير المشروع. و يشمل التوثيق النهائى جميع الأنواع المطلوبة من توثيق كل من البرامج والمعالجة والإجراءات والنماذج والملفات التى هى أدوات تشغيل حرجة لأى نظام عامل. وتعتبر جميع هذه المنتجات النهائية التوثيق المطلوب الوحيد. و يوجد إغراء للإنتظار حتى يتطور النظم تماما قبل البدء فى التوثيق. يمكن أن يكون منهج التوثيق فى نهاية المشروع مكلفا لأنه برنامج منفذ على عجل، ليفى بجميع متطلبات التوثيق. زيادة على ذلك، يمكن للتأجيل أن يقود إلى سهو، فتترك الأشياء ببساطة لأنه لايمكن تذكرها خلال الاستعجال فى آخر دقيقة.

والمنهج الأفضل يكون من خلال "التوثيق على مراحل" حيث يقوم ببناء قاعدة عمل لتطوير النظم كلما تقدم المشروع. ولدى كل نشاط وطور فى دورة حياة تطوير النظم، وثيقة مخرجات مُعرَّفة جيدا. وتُعيَّن هذه المخرجات فى جزئية المنتجات النهائية لكل فصل فى هذا الكتاب لنشاط ما. وتُبنَى متطلبات التوثيق هذه بداخل دورة حياة تطوير النظم؛ لبعض الأسباب الهامة التالية : يعتبر التوثيق، أساسا، طريقة لتنظيم التفكير وتطبيق المعرفة المرتبة للتأكد من أن جميع النقاط الرئيسية قد أُخذت فى الإعتبار. و يعتبر التوثيق أيضا وسيلة أساسية للاتصالات. و يتغير كل من بنية وطبيعة فريق المشروع كلما تقدمت دورة حياة التطوير. ويجب أن تكون مواصفات النظام واضحة عما هو مطلوب إذا تطلب من النظم أن تحقق إحتياجات المستخدم. ولا تستطيع أن تصمم وتطبق النظم أولا ثم تجهز المواصفات فيما بعد. وعلى ذلك يوفر التوثيق بُعدا مرتبا وتراكميا لعملية تطوير النظم.

وتُبنى كل من متطلبات توثيق نظام، والاتصالات فيما بين أفراد فريق المشروع بداخل دورة حياه تطوير النظم. و يُجهَّز التوثيق على أساس ديناميكى. و يُحلَّل التوثيق المنشأ فى أحد النشاطات أو الأطوار ثم يُراجع و يُفكك بعيدا عن بعضه البعض ثم يضاف فى مسلك إنشاء توثيق للنشاطات أو للأطوار المتعاقبة. و يتطور التوثيق كلما زاد الفهم. وبهذه الطريقة، يُعزز التوثيق التراكمى فكرا إبداعيا وعملية الفصل إلى طبقات.

وفى النهاية، عند إتمام المشروع، يُجمَّع التوثيق الخاص بالمنتج النهائى المطلوب إستعدادا للتنقيح النهائى والإنتاج. وتعتبر الكوارث التى تحدث فى الدقيقة الأخيرة نادرا فى المشروعات التى توثَّق تراكميا.

ملخص

تعني الجدوى أن مشروع ما ممكن وعملي وواقعي. والعوامل التي يجب أخذها في الاعتبار في تقويم جدوى هي العوامل المالية والتشغيلية والفنية والجدولية والبشرية.

وتعني عملية إتمام دراسة جدوى أن المشكلة الأصلية أو الإحتياج قد فهمت وأن الحلول البديلة قد اعتُبرت وأن أفضلها قد أوصي به. ويجب أن تُختتم دراسة الجدوى بتوصية واضحة وصريحة عما إذا وجب تطوير النظام الجديد مصحوبا بالميزانية المتوقعة والمخصصة لمشروع تطوير النظم.

وتنتهي عملية تقويم الجدوى المالية بتحليل نسبة التكلفة إلى المنفعة، وذلك بمقارنة المنافع المخططة مع التكلفة لتطوير النظام الجديد. ومثل أي استثمار آخر لرأس المال، يجب تبرير عملية تطوير نظام معلومات بدلالة الفترة المخططة لإسترداد النقود والعائد على الإستثمار.

وتشتمل الجدوى التشغيلة على التساؤل عما إذا كان باستطاعة المؤسسة أن تزيد من سرعتها لمعالجة التشغيل اليدوي، المُتضمَّن في عملية نظم معطاه، بكفاءة.

وتشتمل الجدوى الفنية على متاحية أجهزة الحاسب الآلي وبرمجياته القادرة على دعم النظام المقترح. والاهتمام هنا هو فيما إذا كانت الأجهزة والبرمجيات التي تمتلكها المؤسسة، أو التي يمكن إعتمادها ماديا، قادرة على معالجة التطبيق المقترح.

يظهر سؤال جدوى الجدولة عندما يكون طلب تطوير النظم مصحوبا بموعد محدد وغير مرن غالبا لإنهاء العمل. وإذا تعسّر تطبيق الحل للنظام المقترح في الوقت المتاح، فقد يُحتاج لأخذ حلول بديلة في الاعتبار.

تشتمل عملية تقويم جدوى العوامل البشرية على تخمين ردود أفعال الأفراد داخل المؤسسة التي قد تعوق أو تعترض طريق تطوير أو تطبيق النظام الجديد. وقد تكون إعتبارات العوامل البشرية مهمة في عملية التخطيط وحتى في القرار الخاص بمواصلة التطوير من عدمه.

يمكن أن تكون عملية تقويم الجدوى لنظام مقترح معقدة، وذلك يعتمد على العوامل المتُضمَّنة. ويمكن أن يكون الاحتياج لتعيين قيم المنافع غير الملموسة أحد التعقيدات الرئيسية.

إن المنتجات النهائية الأساسية لهذا النشاط هى : تقرير الجدوى للجنة التوجية، وخطة المشروع التى يجب تطبيقها إذا أقرّت لجنة التوجية صلاحية استمرار لمشروع، ومجموعة تمهيدية لأوراق التشغيل الخاصة بالطور التالى للمشروع.

ويجب أن يحتوى تقرير الجدوى على : شرح سردى لهدف ومجال المشروع، ووصف للمشكلة وللحل المقترح مشتملا على تقويمات للجدوى الفنية والتشغيلية، وبيان عن المنافع المتوقعة مشتملا على القيمة بالدولار حيثما أمكن ذلك، وتقديرات تكلفة أولية لكل من تطوير النظام واستمرار عملية تقدمه، وتحليل عائد الإستثمار للمشروع، وبيان يصف تأثير أى تغييرات فى الأجهزة أو التسهيلات التى يُحتاج إليها، وجدول زمنى مقترح للأطوار التالية فى المشروع، وقائمة بقرارات على مستوى السياسة التى يجب أن تحسمها الادارة.

تُخطط خطة المشروع، المجهزة بالارتباط مع دراسة الجدوى، جدولا زمنيا مفصلا وجدولا وظائفيا لكل نشاط وكل مهمة فى الطور الثانى للمشروع. وتعتبر الخطة عامة بقدر أكبر لأطوار المشروع التالية.

تحل أوراق التشغيل المُجهَّزة أثناء تقدم دراسة الجدوى محل مرشد بداية العمل فى الطور التالى للمشروع. وتحتوى هذه الوثائق على مراجعة تمهيدية لمتطلبات النظام الجديد، ومراجعة تمهيدية للنظام القائم، واقتراحات بالحلول الممكنة للنظام.

وتُحدَّد عامة طرق تجميع المعلومات الخاصة بدراسة الجدوى، بالمقابلات الشخصية مع المديرين ذوى المستويين العالى والمتوسط المشاركين فى النظام القائم. ويجب تحديد حزم برامج التطبيق المتاحة، حتى يمكن للحلول المقترحة الإستفادة منها وتضمينها كلما أمكن ذلك.

يعنى منهج الفصل إلى طبقات لتطوير النظم، جزئيا، أن لدى كل نشاط وطور فى المشروع أهدافه الخاصة. ويجب عدم تقدم العمل خارج نطاق هذه الأهداف حتى تُتَّخذ القرارات والالتزامات الملائمة. وهذا يضمن أن الإلتزامات قد إتُّخذت على أساس معلومات كافية مع تخفيض المجهود الضائع إلى حده الأدنى.

تساعد وسائل إدارة المشروع على الاحتفاظ بمسار مشروع تطوير النظم والمحافظة على مواعيد جدولة. وتضع خطة المشروع قوائم بالمهمات و بالجداول الزمنية الخاصة بأدائها. وتضع خطة الهيئة قائمة بتخصيصات الأفراد و بتقدير الوقت المبذول. ويحتفظ نظام إعداد التقارير الزمنية بأثر العمل المنجز والجدول الزمنى للعمل الذى مازال يجب انجازه. وتلخص تقارير الحالة، التى تصدر دوريا أثناء المشروع، والمهمات المنتهية والمهمات التى تعالج حاليا والمهمات المستقبلية وحالة المشروع الكلية.

يمكن استخدام خرائط جانت فى إظهار تاريخ البداية، والوقت المنقضى، والعلاقات الخاصة بتاريخ الإنتهاء لوحدات العمل المختلفة التى تُكوّن نشاط أو طور أو مشروع بأكمله. وتُتابع صحف تخطيط المشروع المهمات الفردية، والأفراد الذين كُلِّفوا لمعالجة هذه المهمات، وتواريخ بداية المشروع المخططة والفعلية ونهاية المشروع.

يُعدّ نشاط دراسة الجدوى تشكيل فريق مشروع تطوير النظم. و يكون رئيس فريق المشروع عادة محلل نظم ذو خبرة من إدارة نظم معلومات الحاسب ولكنه قد يكون مستخدما مؤهلا. و يكن أعضاء الفريق الآخرين، فى هذه المرحلة من المشروع، مديرين متوسطين من مجموعة المستخدمين ومحللى النظم الإضافيين. ويجب على أعضاء الفريق، الذين لم يعملوا مع بعضهم مطلقا من قبل، أن يرسخوا جوا من العمل الجماعى والتعاون.

وفى خاتمة هذا النشاط، سوف يشتمل الملف التراكمى للمشروع على: خطة المشروع، والتقرير الأوّلى للإستقصاء، وتقرير الجدوى، وقائمة بالقرارات السياسة

التى يجب أن تُؤخذ، وجدول زمنى للمقابلات الشخصية المنعقدة وملخصات لنتائج هذه المقابلات، وسرد للمصطلحات العسيرة (المستحدثة باستمرار) مع شرح لها، وتوثيق تمهيدى للنظام القائم، وتوثيق تمهيدى لمتطلبات النظام الجديد، وأوصاف الحلول الممكنة للنظام.

و يُعرِّف كل نشاط وطور وثيقة مخرجات. و يُحلِّل التوثيق المنشأ فى أحد النشاطات أو الأطوار ثم يُراجع و يُفكك بعيدا عن بعضه البعض ثم يضاف فى مسلك إنشاء توثيق النشاطات المتعاقبة. وتعتبر هذه الطريقة للتوثيق التراكمى انعكاسا لمنهج الفصل إلى طبقات بالنسبة لتطوير النظم الذى يساعد على تنظيم التفكير وضمان إتصالات فعاله. وفى ختام المشروع، يصبح توثيق نظام جديد جاهزا لمنع كوارث وإغفالات آخر دقيقة.

المصطلحات الأساسية

١ - ملائم

Feasible

٢ - دراسة الجدوى

Feasibility Study

٣ - جدوى مالية

Financial Feasibility

٤ - التحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة

Cost / Benefit Analysis

٥ - استثمار رأس المال

Capital Investment

٦ - فترة استعادة المال

Payback Period

٧ - عائد الاستثمار

Returm On Investment

٨ - جدوى تشغيلية

Operational Feasibility

٩ - جدوى فنية

Technical Feasibility

١٠ - جدوى الجدولة

Schedule Feasibility

١١ - جدوى العوامل البشرية

Human Factors Feasibility

١٢ - تقرير الجدوى

Feasibility Report

١٣ - خطة المشروع

Project Plan

١٤ - أوراق عمل

Working Papers

١٥ - القاعدة «٨٠ - ٢٠»

80 - 20 Rule

١٦ - حزم برامج تطبيقات سابقة الإعداد

Application Software Package

١٧ - الفصل إلى طبقات

Layering

١٨ - خطة توزيع الأفراد

Staffing Plan

١٩ - إعداد التقارير الزمنية

Time Reporting

٢٠ - إعداد تقارير الحالة

Status Reporting

٢١ - خارطة جانت

Gantt Chart

٢٢ - صحيفة تخطيط المشروع

Project Planning Sheet

٢٣ - توثيق تراكمي

Cumulative Documentation

٢٤ - توثيق نهائي

Final Documentation

٢٥ - توثيق مرحلي

Iterim Documentation

أسئلة مراجعة ومناقشة

١ - مالغرض من دراسة الجدوى ؟.

٢ - أذكر الأنواع الخمسة لاعتبارات الجدوى التى يجب أن تؤخذ فى الحسبان، واعط شرحاً مختصراً لكل منها.

٣ - قبل إعطاء توصية بالموافقة على الاستثمار فى نظام جديد، عرّف مقياسا الجدوى المالية الواجب تطبيقهما ولماذا ؟

٤ - تحت أية ظروف يمكن إنهاء مشروع تطوير النظم على الرغم من الدلائل القوية للجدوى المالية ؟ متى يمكن استمرار المشروع على الرغم من الجدوى المالية الضعيفة وغير الأكيدة ؟ إشرح.

٥ - لماذا يعتبر من الأمور الهامة لمحلل النظم أن يكون لديه فهم متين لبرمجيات وبرامج الحاسب ؟ كيف تكون هذه المعرفة مفيدة فى المراحل المبكرة من تطوير النظم ؟

٦ - كيف تصف العلاقة بين فريق المشروع ولجنة التوجية ؟ ما دور كل منهما فى عملية تطوير النظم ؟

٧ - اذكر المنتجات النهائية الثلاثة لنشاط دراسة الجدوى، واشرح أهمية كل منها.

٨ - كيف ترتبط دراسة الجدوى بنشاط الاستقصاء الأوّلى ؟ وكيف ترتبط بطور التحليل والتصميم العام ؟

٩ - ما "القاعدة ٨٠ - ٢٠"، وما أهميتها فى تطوير النظم ؟

١٠ - ما الغرض من تقرير الحالة وماهى المعلومات التى يجب أن يحتويها ؟

١١ - ما خارطة جانت، وكيف يمكن أن تساعد فى إدارة المشروع ؟

١٢ - ماهى محتويات الملف التراكمى للمشروع عند هذه النقطة من دورة الحياة ؟ وماهو الغرض منه ؟

مهارات تحليل النظم

الفصل ٦

عملية التحليل ومنتجاتها

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل، يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلى :

- وصف عملية تحليل النظم ونتائجها وشرح دور محلل النظم فى عملية تطوير نظم معلومات الحاسب.
- شرح طلبات الإتصالات الخاصة بالعلاقات بين الأفراد بداخل عملية تحليل النظم ووصف أهميتها.
- وصف أساليب عمل نماذج للنظام ووصف للتوثيق.
- وصف نماذج منطقية وحسية وأهدافها والفروق بين هذين النوعين من النماذج.
- وصف محتويات وأغراض وثائق مواصفات المستخدم ووثائق مواصفات تصميم النظام الجديد.

أهداف التحليل

ويعتبر تحليل النظم المكوّن الأساسى للطورين الأولين من دورة حياة تطوير النظم. فى الطور ١ : "الاستقصاء"، تساعد تقتيات تحليل النظم فى بناء فهم للنظم القائمة، وللاحتياج الذى ظهر نتيجة لطلب تغيير، وللحلول المتوقعة للمشكلات التى يتم تحديدها. فى الطور ٢ : "التحليل والتصميم العام"، يُستخدم تحليل النظم لتعزيز

هذا الفهم وإنتاج مواصفات لنظام جديد يفى باحتياجات المستخدم ومتطلباته. و يعتبر إتمام هذه المواصفات الهدف المركزى لتحليل النظم.

ويمكن أن يكون إنتاج هذه المواصفات للنظام الجديد من التحديات - إلى حدما- نتيجة لاشتمالها على وصلات الا تصالات الحرجة. وتعتبر عملية تحليل النظم عملية إتصالات إلى حد كبير. ويجب أن تكون المواصفات للنظام الجديد مفهومة للمستخدم، الذى يجب أن يتحقق من دقتها وكمالها. ويجب أن تكون نفس الوثيقة مفهومة أيضا للمصمم، الذى يجب أن يستخدمها كأساس لتصميم دقيق مفصل. وعلى ذلك، فإن محلل النظم هومفتاح وصلة الإتصال بين المستخدمين، الذين تكون نظرتهم - بوجه عام - كرجال أعمال، والمصممين، ذوى الإتجاه والنظرة إلى الحاسب.

وتعتبر الإجراءات والطرق، المقدمة فى هذا الفصل والتى تُوصَف بتوسع أكبر خلال الكتاب، تقنيات مهمة تستخدم فى العمل تجاه دقة وكمال وفعالية اتصالات خلال عملية التحليل.

بدائل الا تصالات

إن الا تصالات، التى تعتبر مُقوِّما رئيسيا لتحليل النظم، هى العمل على نقل المعلومات المفهومة لمستقبليها المقصودين. و بكلمات أخرى، تتكون الا تصالات من جزءين هما : الشرح والفهم. وإذا فُقد أى من المُقوِّمين، لن يوجد أى إتصالات. فالشرح بمفرده لا يكفى. و يقع التحدى الحقيقى للا تصالات فى ضمان حدوث الفهم. وكلما تمكن محلل ما من جعل فهم كل من مستخدمى النظم ومصمميها لبعضهما البعض سهلا، كلما أصبح النظام حديث التطور أفضل.

ولتنفيذ دور وصلة الإتصالات بين المستخدم والمصمم، يضع المحلل بعض الاختيارات الأساسية المتعلقة بطرق الا تصالات، التى سوف تستخدم، وهى :

- يعتبر الوصف السردى أحد الطرق، الواسعة الاستخدام والموفرة للوقت، لتوصيل معلومات عن تحليل وتصميم نظم المعلومات. وتُوصف كل من الاحتياجات

ومحتوى البيانات والإجراءات ونتائج التصميم بالكلمات. وعندما يكون النظام كبيرا ومعقدا فإن الأوصاف السردية يمكن أن تصبح طويلة جدا وصعبة الفهم. ولا يعتبر وصف النظام، الذى يشغل حوالى ٨ أو ١٠ أجزاء من الوصف السردى، غير مألوف.

- كبديل، يمكن أن تُزوَّد الأوصاف السردية بوسائل تقديم رسومات بيانية. بمعنى أنه بدلا من الكتابة عما يحدث، يرسم المحلل رسومات بيانية ليُظهر ماهو جار. وتُستخدم رموز بسيطة وسهلة الفهم فى الرسومات البيانية. وتكون النتيجة هى أنه يمكن للمستخدمين والمصممين أن يستوعبوا التوثيق فى جزء من الوقت المطلوب للقراءة خلال الأوصاف السردية المكافئة. وفى نفس الوقت يتناقص بشدة إحتمال حدوث الأخطاء الناتجة عن الفهم الخاطىء أو عن الإغفالات.

الدقة والكمال فى الاتصالات

يقع تحدى إبلاغ مواصفات نظام فى تطوير التوثيق فى الحفاظ على وقتها وكمالها وأيضا فى إرسال محتواها من المستخدم إلى المصمم. و باستخدام الكلمات فقط، يمكن أن يكون الوصول إلى الدرجة الضرورية من الدقة والكمال صعبا جدا. وفى بعض الحالات يكون مستحيلا عمليا.

وللإيضاح، اعتبر الوصف الدقيق القصير التالى لأسلوب سيُطبَّق بداخل نظام معلومات حاسب. يعالج النظام فواتير حساب اتحاد البقالين فى أمريكا. واتحاد البقالين الأمريكى هو مستودع بقالة يعمل على البيع لبائعى التجزئة الذين هم اعضاء فى الاتحاد أو غير أعضاء. و يشتمل الوصف التالى على سياسة الخصم المتبعة فى الاتحاد :

يطبق على جميع المشتريات خصم بحد أدنى ٥ فى المائة. وإذا احتفظ بائع التجزئة بمتوسط حجم شراء شهرى لايقل عن ١٠٠٠٠٠ دولار، فإنه يحصل على ١٥ فى المائة خصم إذا كان عضوا فى الاتحاد. وعندما يكون حجم الشراء لبائع التجزئة أقل من ١٠٠٠٠٠ دولار فإن معدل الخصم يصبح ١٢ فى المائة للعضو و٧ فى المائة لغير العضو.

أما بائعو التجزئة غير الأعضاء فى الاتحاد والذين يحتفظون بحجم شراء شهرى مساوى ١٠٠٠٠٠ دولار فإنهم يحصلون على ١٠ فى المائة خصم، إلا إذا بلغت قيمة المشتريات فى مجموعها أقل من ٣٥٠٠٠ دولار.

والآن تخيل نفسك المصمم الذى يقرأ عدة مئات أو حتى ألف من صفحات هذا النوع من السرد. وحتى بعد قراءة شاملة، هل تشعر بارتياح عند كتابة مواصفات وترميز برنامج إذا كان ذلك هو التوثيق الوحيد الذى يجب أن تعمل من خلاله ؟ وهل يمكن أن تكون متأكدا من أن الشرح والتوثيق المُتضمَّن فى هذه السرديات دقيق وكامل ؟ وهل يمكنك أن تحتفظ بالموضوعية، التى هى فهم لمكونات النظام الرئيسية والعلاقات المتبادلة فيما بينها، بدون أن تصبح تائها وسط مئات الصفحات من التفاصيل ؟ يؤكد هذا الكتاب على مجموعة من الوسائل وعلى عملية تحليل يمكن أن تساعد فى ضمان الفهم بجانب الكمال والدقة لمتطلبات ومواصفات النظام.

نماذج النظم

إن الطريقة الأساسية لتمثيل معلومات النظم وإبلاغها بوضوح تكون من خلال استخدام نماذج. وكما هو موضح فى الفصل ٢، و يعتبر النموذج تمثيلا بيانيا للنظام ولعملية المعالجة التى تُنفَّذ.

وأحد الأساليب المستخدمة فى عمل النماذج هو الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات. وقد سبق تقديم هذا الأسلوب فى الفصل ٢، كما أنه سوف يستخدم طوال هذا الكتاب. و يوفر الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات طريقة خاصة للنظر إلى نظام معلومات الحاسب، مع التركيز على تدفق البيانات وتحويلها. وتعتبر عملية وضع النماذج الخاصة بتدفق البيانات وتقنيات الرسم البيانى المستخدمة فى هذا الكتاب، راسخة جيدا ومستخدمه بتوسع. وأصبحت هذه الطرق فى متناول الجمهور عن طريق عدد من الكتاب والباحثين مثل جلين فورد مايرز، وفيكتور واين برج، وتوماس

دورماركو، وكريس جين، وتريش سرسون، وادوارد يوردون. وتُغطَّى تقنيات تطوير الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات فى الفصل ١٠. و يركز الفصل الحالى على دور الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات فى تقديم المعلومات ونقلها.

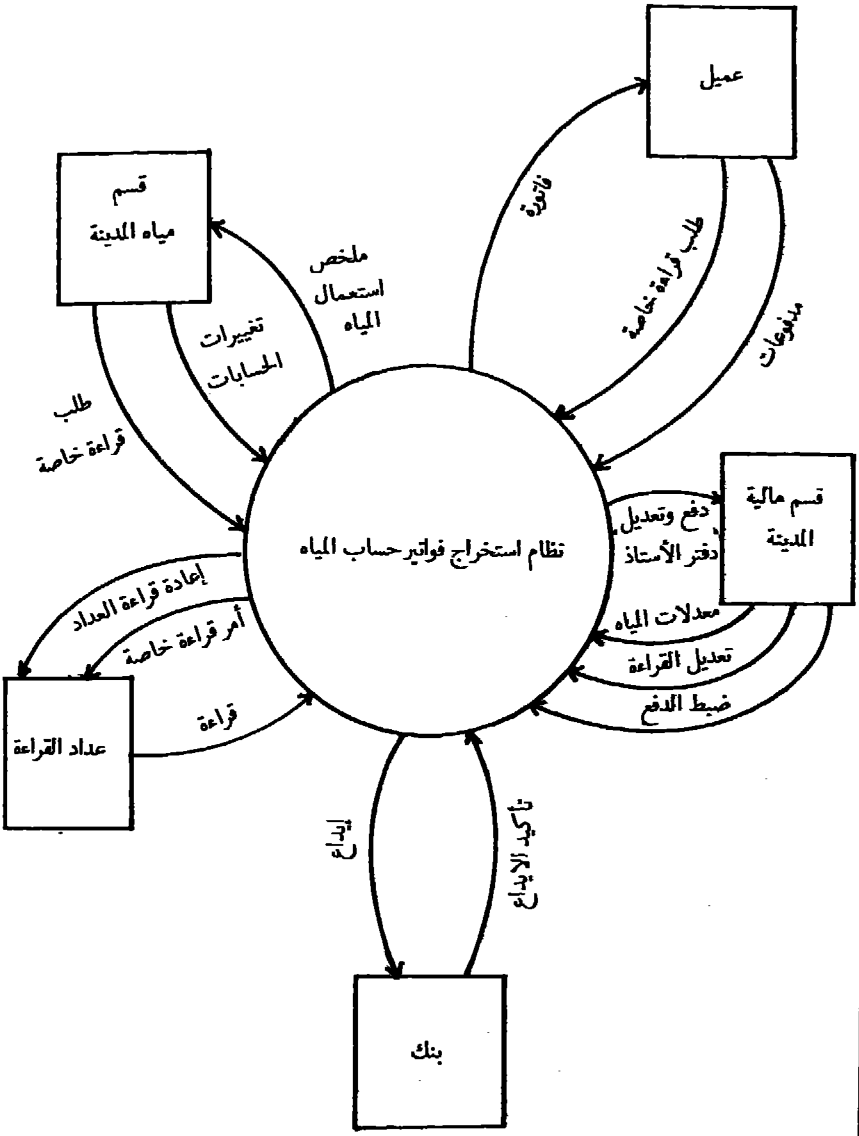
الرسم البيانى الخاص بالسياق

يمكن رسم المخططات البيانية الخاصة بتدفق البيانات فى عدة مستويات، يُنقِّب كل منها بعمق أكثر فى محتوى النظام. و يعرف المستوى الأول لعمل النماذج بالرسم البيانى الخاص بالسياق. وكما يقترح الاسم، فهو يُعرِّف سياق أو مجال النظام تحت الدراسة.

و يوضح شكل (٦ - ١) الرسم البيانى الخاص بالسياق للنظام القائم الذى يعمل على استخراج فواتير حساب للمياه فى المدينة المركزية. وواقعيا، فإنه يمكن لهذا النوع من الرسم البيانى أن يخدم كنقطة بداية لمراجعة أساليب قائمة بين محلل النظم وإدارة مصلحة مياه المدينة.

و يُمثَّل النظام الكلى لاستخراج فواتير حساب المياه بدائرة واحدة فى مركز الرسم البيانى الخاص بالسياق. و يوضح الرسم البيانى ببساطة تدفق البيانات والمعلومات بين النظام نفسه والكينونات الخارجية التى يتفاعل معها. لاحظ أن خطوط التدفق فى هذا الرسم البيانى مُسمَّاه لتوضح محتوى البيانات المتنقل من وإلى النظام. وتُعيَّن تدفقات البيانات دائما بطريقة فريدة وخاصة فى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.

و يوضح الرسم البيانى الخاص بالسياق الخطوط الكبرى لمجال النظام الذى يُحلَّل و يُصمَّم. و يعتبر تعيين مجال المشروع مظهرا هاما لتحليل النظم. ومن المهم تحديد ماهو مشمول فى النظام الذى تحت البحث وماهو مستبعد وذلك فى وقت مبكر من المشروع.



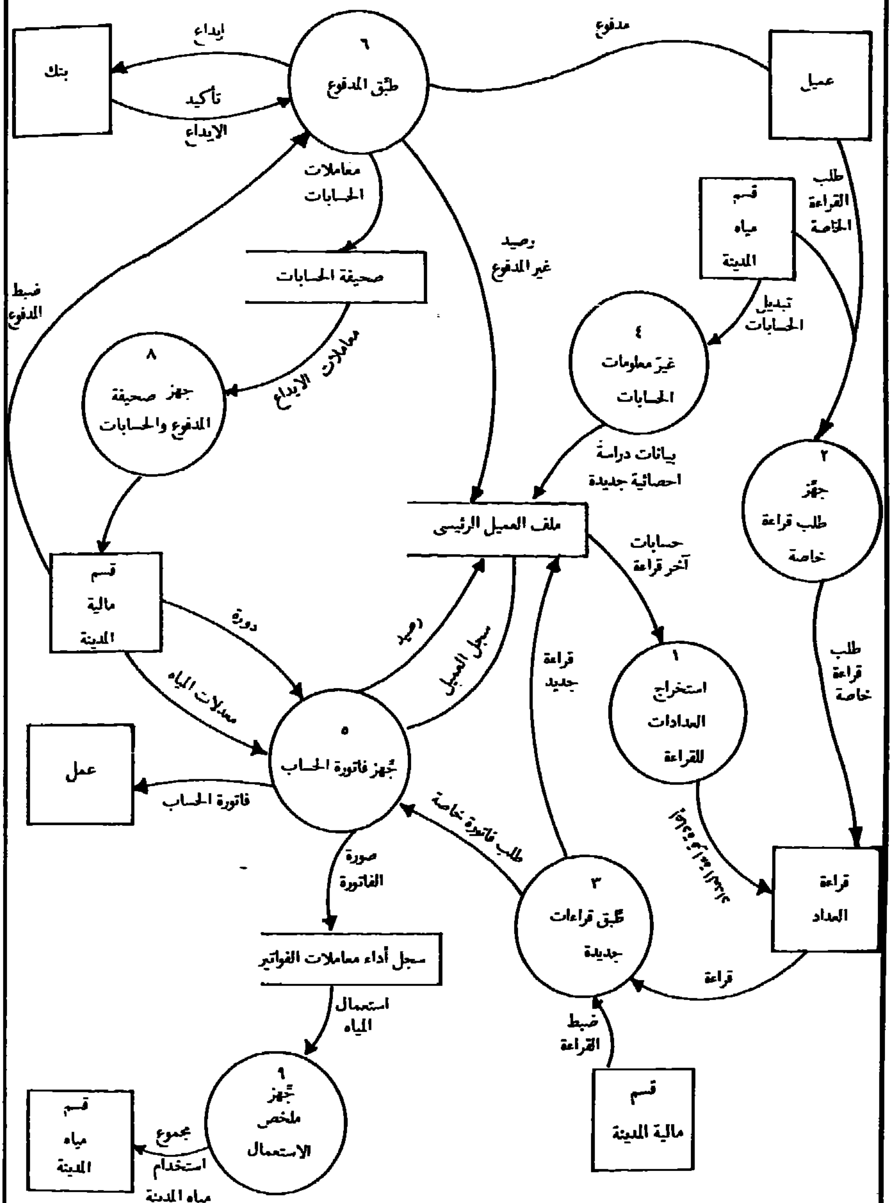
شكل ٦ ـ ١ رسم بياني خاص بسياق النظام القائم لاستخراج فواتير حساب مياه المدينة المركزية

وبالتأثير، يُحدَّد مجال النظام بالبيانات التى يستقبلها والمعلومات التى ينتجها. وللإيضاح، يوضح الرسم البيانى الخاص بالسياق الموضح فى شكل (٦ـ ١) تدفق البيانات بين النظام وبين قسم مالية المدينة. وترتبط تدفقات البيانات بشئون إستخراج فواتير حساب المياه فقط. وعلى الرغم من حقيقة أن نظام استخراج فواتير حساب المياه يُنفَّذ بداخل قسم المالية، إلا أنه لا توجد أى محاولة لتغطية جميع الأساليب الخاصة بالحسابات المالية بداخل مجال هذا النظام. حتى أن مدخلات المحاسبة لعائد فواتير حساب المياه ليست مُتضمَّنة فى النظام.

ويعتبر الرسم البيانى الخاص بالسياق وسيلة اتصالات مفيدة. ويجهز الرسم البيانى بسهولة فى صفحة واحدة من الورق. وتُوصِّل المعلومات بطريقة يمكن فهمها بواسطة المحاسبين والموظفين الحكوميين من جانب ومتخصصى الحاسب من الجانب الآخر. وجميع البيانات متعلقة بالموضوع ومحددة. ويمكن لكل مجموعة متُضمَّنة فى النظام، رؤية ماتوفره مؤسستها أو إدارتها للنظام، أو ماتستقبله منه. وتعتبر هذه الأداة لنقل الاتصالات عن طريق الرسم بسيطة وسهلة الإدراك.

الرسم البيانى "صفر"

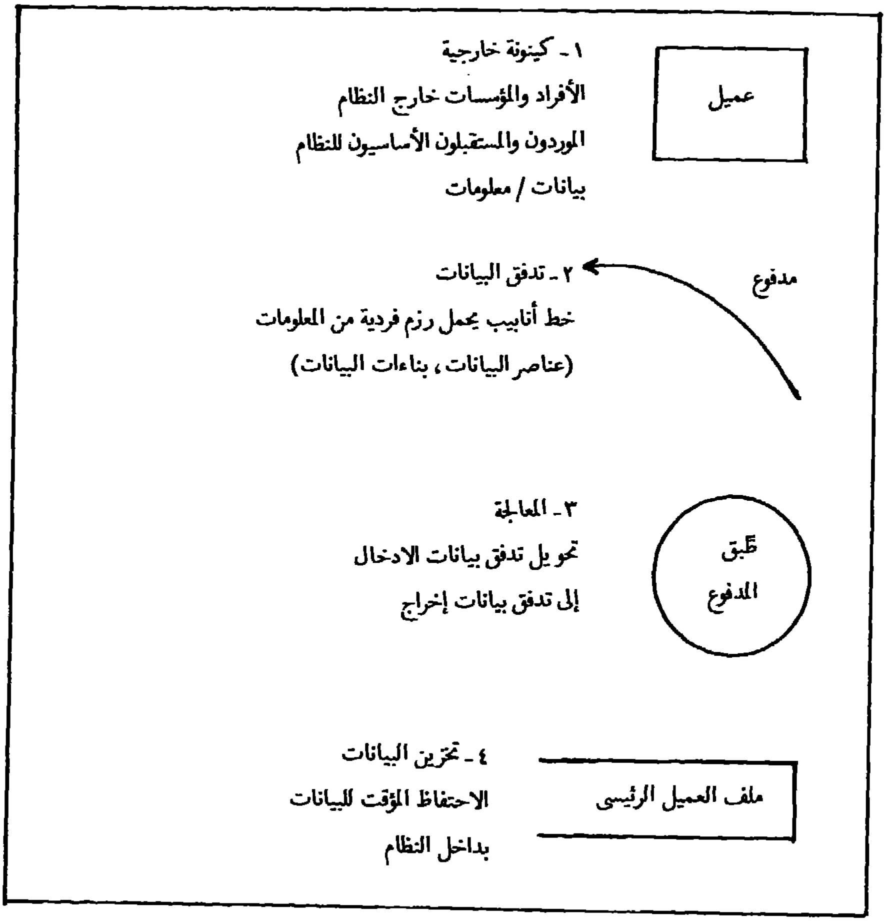
الخطوة التالية فى عملية وضع نموذج لنظام هى "تقسيم" الدائرة المركزية فى الرسم البيانى الخاص بالسياق لتوضيح العمليات الرئيسية (ومن المحتمل النظم الفرعية) وتدفق البيانات خلالها. ويعرف هذا المستوى من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات، الموضح فى الشكل (٦ ـ ٢)، بالرسم البيانى "صفر". وتوفر هذه الرسومات البيانية قدرة كلية على رؤية الأشياء فى النظام وتحدد فقط وظائف المعالجة الرئيسية، وتدفقات البيانات، والكينونات الخارجية، ونقاط تخزين البيانات. ويستخدم هذا الرسم البيانى، مثل جميع الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، عدد محدود من الرموز. ويوضح الشكل (٦ ـ ٣) أشكال الرموز المستخدمة فى هذا الكتاب ومضمونها.



شكل ٦ ـ ٢ الرسم البيانى "صفر" للنظام الحالى الخاص باستخراج فاتورة مياه المدينة المركزية

والطبيعة البيانية للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات هى إحدى نقاط قوتها الرئيسية. و بالتأثير، تُنشىء الرموز الأربعة الموضحة بالشكل (٦ - ٣) مجموعة مفردات لغة كاملة وسهلة الفهم. وتستخدم معانى هذه الرموز، التى يمكن تعلمها فى حدود دقائق، فى ترسيخ الاتصالات والمحافظة عليها طوال مشروع تطوير النظم. حتى أن المستخدم الذى لدية أقل اتجاه فنى يمكنه بسرعة تعلم قراءة ومتابعة التقديمات المبنية على أساس الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.

شكل ٦ - ٣ مكونات الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات



وعلى الرغم من أن الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات لا يُظهر رقابات المعالجة، إلا أنه يمكن تفسيرها فى تعاقب مرتب. وعلى سبيل المثال، يُعطَى لقارىء العدادات طريق المهمات الذى يحتوى على قوائم مجهزة بواسطة الحاسب الآلى خاصة بالعملاء، بالاضافة إلى طلبات القراءة الخاصة. وبداخل عمليات المرافق، يمكن أن تُطلب طلبات قراءة خاصة إذا طلب مستخدم إنهاء الخدمة أو طلب تدقيق القراءة. وعندئذ يذهب قارىء العداد إلى الحقل حاملا معه خليط من سجلات قراءة عداد مجهز بواسطة الحاسب ومجموعة من الطلبات الخاصة. ولا يعتبر الأسلوب الفعلى لقراءة العداد جزءا من المجال المُعرَّف للنظام. و يعيد قارىء العداد القراءات إلى النظام. وتطبق البيانات الناتجة من هذه القراءات الجديدة بالمقارنة مع الملف الرئيسى الخاص بالعميل، والممثل فى الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات كمخزن بيانات و ببساطة اتباع الاتجاه الذى تشير إليه أسهم تدفق البيانات، يمكن تَتَبُّع حركة البيانات وتحويلها إلى مخرجات.

ومع أن الرسم البيانى "صفر" يصف النظام الكامل، فلا يزال الوصف بعيدا جدا عن كونه يُفصِّل إلى المستوى المطلوب لتحليل وتصميم النظم. و بوجود الرسم البيانى "صفر"، من ناحية ثانية، تُجهَّز مرحلة بناء معلومات إضافية فى التقديم البيانى. لاحظ أن كل خطوة معالجة قد أخذت رقماً. ويمكن استخدام هذه الأرقام لتحديد رسومات بيانية أكثر لتدفق البيانات، وبالتأثير، هذه الرسومات تُفجِّر أو تُجزِّىء عملية المعالجة لأى مستوى من التفصيل المطلوب. ولا تعنى الأرقام أى ترتيب أو تسلسل للعمليات.

وعلى سبيل المثال، اعتبر العملية ٥ فى شكل (٦ - ٢). وتسمى هذه الوظيفة "تجهز فاتورة الحساب". ومن الواضح أنه يُحتاج إلى نموذج أكثر تفصيلا لتجهيز فاتورة الحساب وذلك لتحليل وتصميم نظام معلومات الحاسب. ولتوفير هذه المعلومات الاضافية، يوضح الرسم البيانى ٥ فى شكل (٦ - ٤) وصفا للعملية ٥ فى الرسم البيانى "صفر". ويمثل الرسم البيانى ٥ تقسيما للعملية ٥ فى الرسم البيانى "صفر". وقد قُسِّمت أو جُزِّئت العملية ٥ إلى مكوناتها الرئيسية الأساسية.

لاحظ اصطلاح الأرقام للمعالجة فى الرسم البيانى ٥. وكلما إستمرت عملية تجزئة المعالجة، أمكن استخدام هذه الأرقام فى تحديد مستويات أكثر من التفصيل. وعلى سبيل المثال، يمكن للعملية ٥-٢ الذى يطلق عليها "انتاج فواتير حساب دورية" أن تُجزأ أكثر إلى مجموعة من العمليات الأكثر تفصيلا. وتجزئه العملية ٥ - ٢ مُبيَّنة فى الرسم البيانى ٥ - ٢ الموضح فى الشكل (٦ - ٥). وتشير هذه التفصيلات المتزايده إلى جميع مكونات عملية المعالجة والبيانات التى تدخل فى حساب فاتورة حساب مياه دورية وعادية.

ويمكن استمرار هذا النوع من التجزئة من القمة إلى أسفل، أو الهرمى، للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات حتى نصل إلى النقطة التى عندها يمكن تعريف العمليات الناتجة بأوصاف موجزة للعملية.

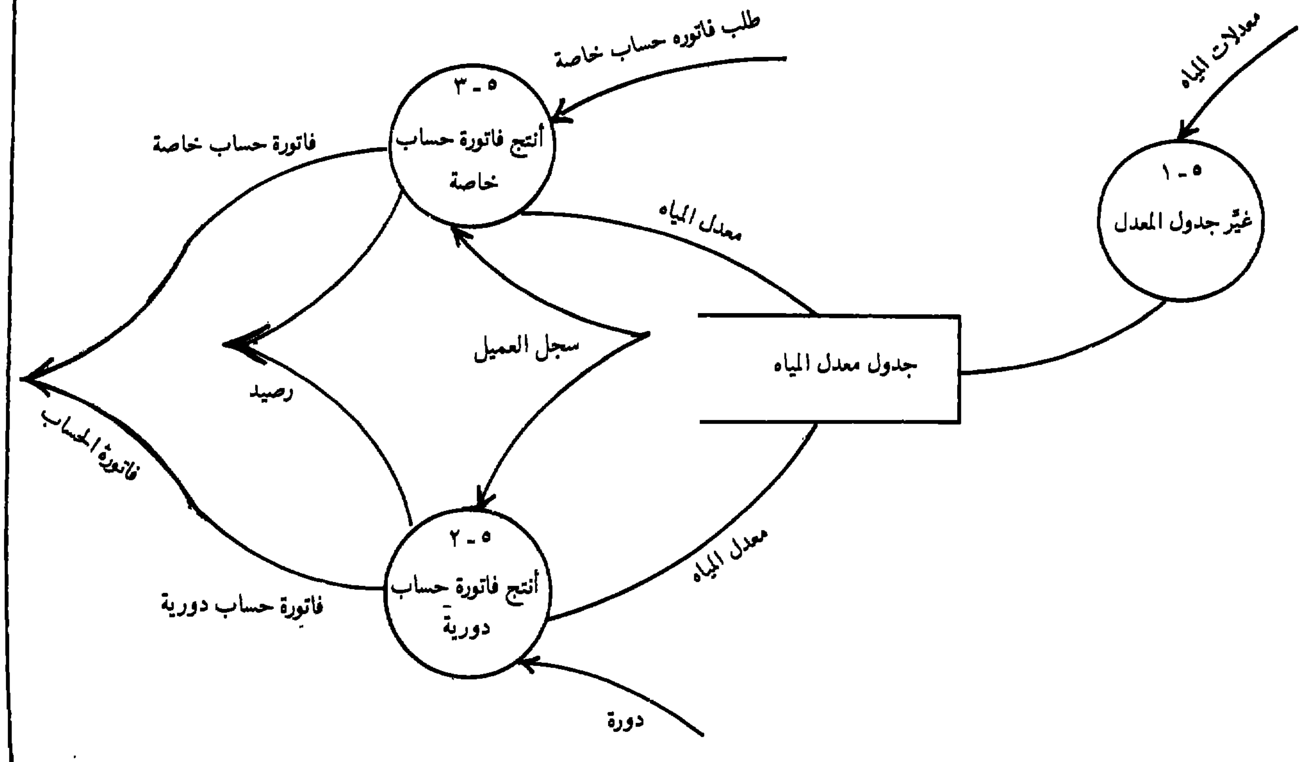
التوثيق المساند

تقدم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، بالتأثير، نموذجا بيانيا للمعالجة ولتخزين البيانات ولحركة البيانات خلال النظام. و يستخدم المحلل أثناء بناء هذا النموذج أسماء وصفية لتعريف مكونات الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات.

ولكى يؤدى الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات وظيفته، يجب توافر وثائق مرجعية إضافية توضح معنى جميع المصطلحات المستخدمة فى تسمية المكونات. وعلى ذلك يجب على المحلل أن يجهز "قاموس بيانات" بالاضافة إلى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. وهذا القاموس يشمل المصطلحات وتعريفاتها المشتملة على جميع تدفقات البيانات وأماكن تخزينها بداخل النظام.

و بالإضافة إلى قاموس البيانات، يُحتاج إلى مجموعة أخرى من الوثائق المساندة لدعم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. وتُعرف هذه المجموعة "بأوصاف العملية". والمبدأ هو أن كل فقاعة (دائرة) معالجة فى الرسم البيانى "صفر" يجب أن

شكل ٦ ـ ٤ الرسم البيانى ٥، تجزئة للعملية ٥ (تجهيز فاتورة حساب) فى الرسم البيانى "صفر"
(شكل ٦ ـ ٢) للنظام الحالى لاستخراج فاتورة حساب مياه المدينة المركزية



تُوصف بتفصيل كاف لإنتاج فهم كامل فيما يتعلق بالمستخدمين ومصممى النظم. وتعتبر التجزئة إلى مستوى أقل للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات طريقة لوصف هذه العمليات.

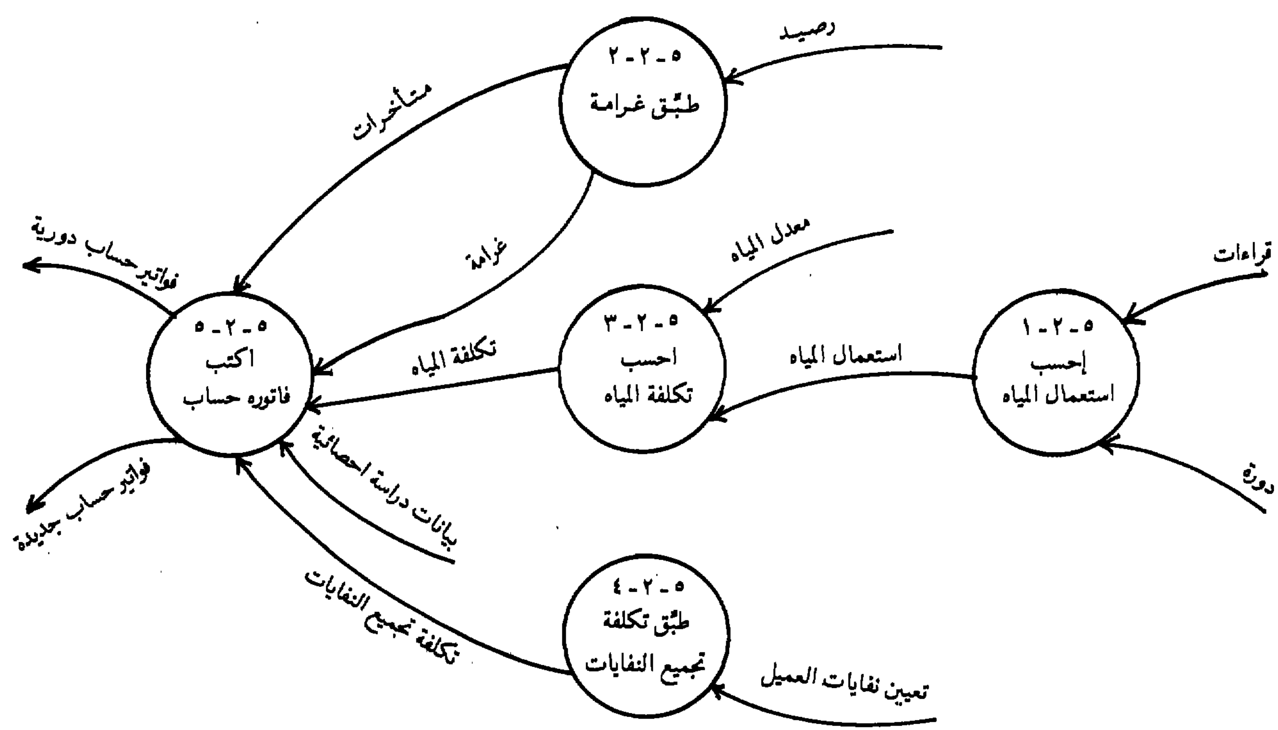
وفى النهاية، تُجهَّز أنواع خاصة من الأوصاف لخطوات العملية التى لن تُجَّزأ أكثر من ذلك، وذلك باستخدام وسائل مثل أشجار اتخاذ القرار، وجداول اتخاذ القرار، واللغة الإنجليزية الإنشائية. وسوف توضح وتشرح هذه الأوصاف الخاصة بالعملية بجانب مدخلات قاموس البيانات فى الفصل ١٠.

وعلى الرغم من المزايا المذكورة، فإنه جدير بالذكر ملاحظة أنه يوجد قصور فى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، خاصة عند التعامل مع نظم كبيرة جدا. ففى المجموعة الكبيرة المعقدة، يوجد ببساطة كمية هائلة من المعلومات التى يجب إيصالها، مما يجعل عملية وضع نماذج العملية، معقدة وصعبة التحكم والرقابة. وتتميز طرق ووسائل وضع نماذج النظام عن طريق الحاسب الآلى ووسائل تفصيل العملية بأن لديها إمكانية كبيرة للتعامل مع مثل هذه المهام المعقدة. وقد تم بذل الكثير من الجهد وإجراء وتطوير أبحاث رئيسية لعدة أعوام لإنشاء مثل هذه الوسائل الخاصة بالتقنية على الحاسب الآلى. ويمكن أن تقود هذه الوسائل الخاصة بالتقنية إلى تغييرات فى هيئة وطرق تطوير النماذج والمواصفات. ومع ذلك فإن المبادىء المُطبَّقة تعتبر أساسية وموضحة بفعالية بواسطة الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات وعملية التحليل المُقدَّمه فى هذا الكتاب.

النماذج المنطقية والحسية

النموذج هو تمثيل بيانى للنظام. وتُقدِّم النماذج المستخدمة للرسومات البيانية الخاصة بتدفق بيانات النظام بدلالة تدفقات البيانات وعمليات المعالجة الموضحة فى فقاعات وأماكن تخزين البيانات. وتُطبَّق هذه الوسائل الخاصة بوضع النماذج لتقديم هيئات مختلفة أو أبعاد مختلفة للنظام الذى يُحلَّل أو يُطوَّر.

شكل ٦ ـ ٥ الرسم البيانى ٥ ـ ٢ ،تجزئة للعملية ٥ ـ ٢ (جهّز فواتير حساب دورية) فى الرسم البيانى ٥ (شكل ٦ ـ ٤) للنظام الحالى لإستخراج فواتير حساب مياه المدينة المركزية



وأحد الأبعاد الخاصة بنظام، والتى يمكن أن تُرى فى نموذج هى عمليات المعالجة الجوهرية للأعمال أو المعالجة المنطقية. وكما هو مستخدم هنا، فإن المعالجة المنطقية لاتُرجع إلى منطق برنامج حاسب مفصل. بل يقدم النموذج المنطقى محتوى البيانات وطريقة معالجتها بغض النظر عن الطرق المستخدمة لتوفيرها. وعلى ذلك، تكون الهيئات المنطقية لنظام هى هذه العناصر التى تبقى كما هى عند إنجاز العمل بأقلام وورق، أو بواسطة الحاسب الآلى.

وعلى العكس، يتجه النموذج الحسى إلى تحديد أوجه النظام التى تعتمد على كيفية الإنجاز الحالى لعملية المعالجة مثل الأفراد المشاركين فى عملية المعالجة، والنماذج المستخدمة، وطرق المعالجة الخاصة بالتقنية على الحاسب الخ... وعلى ذلك تُركِّز النماذج المنطقية على مايؤديه النظام بينما تهتم النماذج الحسية بكيفية أداء العمل.

وليس من الضرورى أن يكون النموذج حسيا بالكامل أو منطقيا بالكامل. ولكن قد تحتوى النماذج على خصائص معينة تتجه لأن تكون حسية أكثر وأخرى تتجه لأن تكون منطقية أكثر. وتُلخَّص هذه الخصائص فى شكل (٦ - ٦)، الذى يحدد بعض سمات النظم وطرق تقديمها فى النماذج الحسية والمنطقية. وتوضح الأشكال (٦-٧) و (٦ - ٨)، التى تقدم نموذجا بسيطا لنظام تسجيل المواد الدراسية الخاصة بطالب، بعض الفروق بين النماذج المنطقية والحسية.

لاحظ الطبيعة التتابعية لعمليات المعالجة فى الرسومات البيانات الأكثر حسية، شكل (٦ - ٧). وتُقدَّم عمليات التأكد من المتطلبات الأساسية والمقاعد المتاحة ودرجات الطالب بطريقة تتابعية. ولا يوجد أى قاعدة تنظيمية أو منطقية لتحديد هذا الترتيب. وليس هذا الرسم البيانى إلا تقديما للطريقة التى تحدث بها عملية المعالجة حاليا. ووجهة النظر المتجهة لأن تكون منطقية أكثر تُبيِّن، فى الشكل (٦ - ٨)، هذه المعليات التى تحدث على التوازى. و يُركِّز النموذج، الذى يُبيِّن العمليات التى تحدث على التوازى عند عدم وجود أى سبب منطقى أو خاص بالأعمال لضرورة تأدية

خصائص رئيسية للنماذج

	الحسية	المنطقية
وجهة النظر	كيف تُؤدى عملية المعالجة	ماذا يؤدى النظام
العمليات	تتابعية	غالبا على التوازى
الأسماء	وثائق، أفراد، نماذج	بيانات أساسية وعمليات
تدفقات البيانات	بيانات زائدة (غير نظامية)	البيانات المستخدمة أو الناتجة من العملية فقط
الرقابة	تشمل الرقابة الخاصة بإجتياز الحدود بين الإنسان والآلة	محدوده بالرقابة للأعمال الأساسية

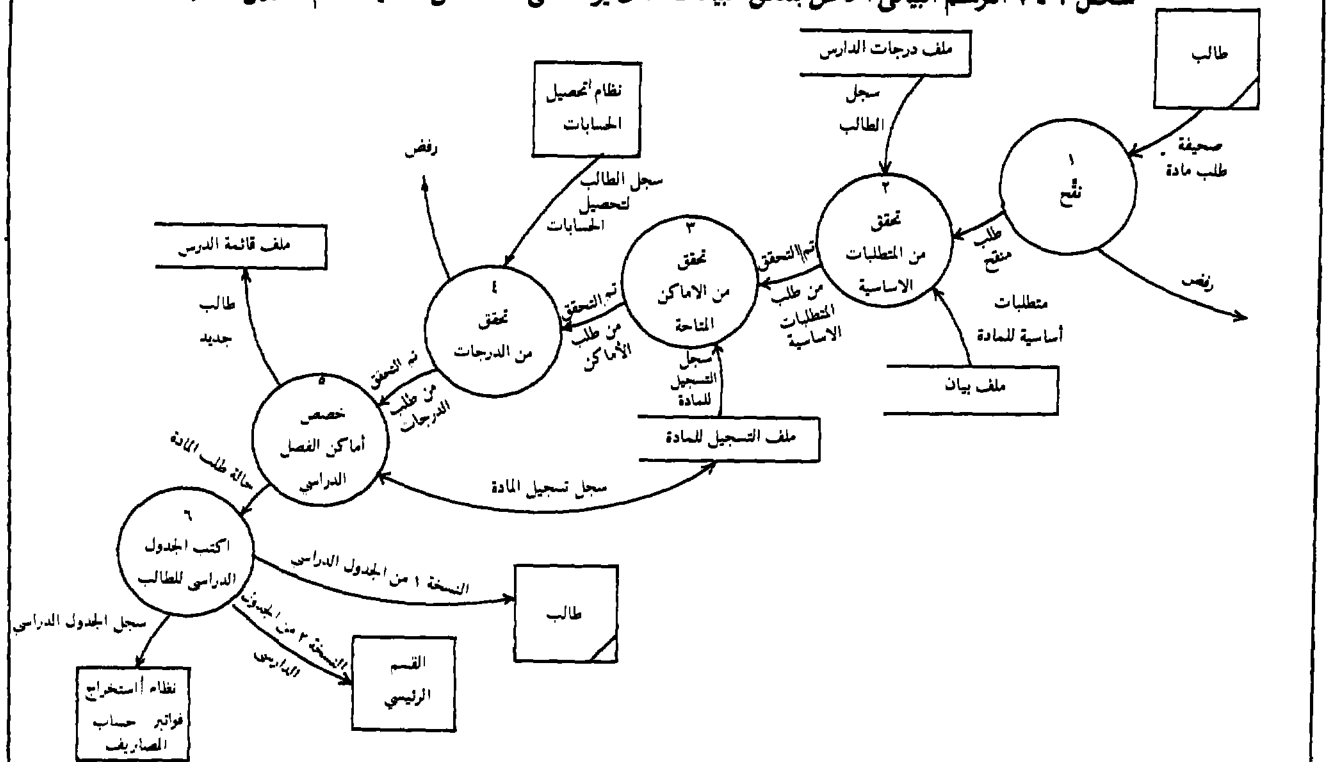
شكل ٦ ـ ٦ ملخص للإختلافات الأساسية بين النماذج الحسية والمنطقية

العمليات بترتيب محدد، على مايؤدية النظام و يترك مرونة للمصمم لكى يطابق ترتيب منهج التصميم الذى سوف يُستخدم.

وتميل الأسماء فى الرسم البيانى الأكثر حسيا إلى أن تُرجع إلى أهداف حسية فعلية وسجلات، بينما تُرجع الأسماء فى الرسم البيانى الأكثر منطقيا إلى البيانات الفعلية مع عدم التضمين عن الحزم الحسية. زيادة على ذلك فإن تدفقات البيانات فى الرسم البيانى المنطقى ينقل فقط البيانات الحقيقية المستخدمة أو الناتجة من العمليات المعنية. وعلى العكس، يُرسم الطلب الكلى للمسار خلال تسلسل العمليات فى الرسم البيانى الحسى مع كل عملية مستخدما فقط ذلك الجزء من الطلب الذى يخص عمليته. مرة أخرى، يُركّز الرسم البيانى الأكثر منطقيا على مايؤديه النظام و يترك مرونة للمصمم لكى يحدد فيما بعد كيفية ربط البيانات بالعمليات.

وفى النهاية، تعتبر الرقابات فى الرسم البيانى المنطقى، العمليات ١ إلى ٣، رقابات أعمال حرجة وهى جزء ضرورى للنموذج المنطقى. أما الرسم البيانى الحسى

شكل ٦ ـ ٧ الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات الذى يؤكد على الخصائص الحسية لنظام تسجيل طالب

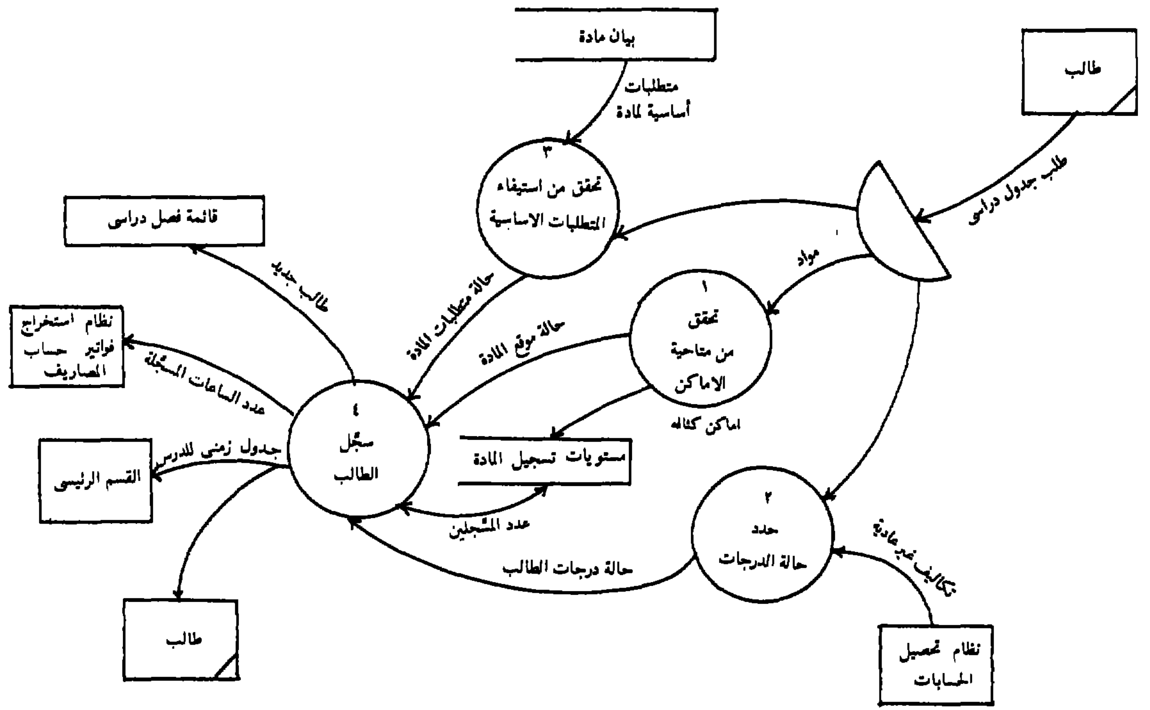


فيحتوى على رقابتين أخرتين هما التنقيح والكتابة للجدول الدراسى الخاص بالطالب. وهاتان الرقابتان تخُصّان الحدود بين الانسان والآلة. وإذا طُبِّق النظام حسيا بطريقة مختلفة، فقد لا تكون هذه الرقابات ضرورية. وحيث أن هذه الرقابات غير متعلقة بالقواعد الأساسية للأعمال فإنها لاتُتضمَّن فى النموذج المنطقى.

ونقطة البداية لفهم النظام القائم هى إنشاء نموذج للنظام على أساس فهم حسى لكيفية تنفيذ العمليات. وسوف يتجه هذا النموذج الأولى إلى إظهار خصائص حسية أكثر للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. والسبب فى التحرك من النموذج الحسى إلى نموذج أكثر منطقيا يعتبر بسيطا ولكنه هاما: "إن النموذج المنطقى يوفر قاعدة أرسخ يُؤسَّس عليها التصميم للنظام الجديد". والنقاط الأساسية التى يتأسس عليها هذا المفهوم هى:

- يعتبر النظام القائم دائما محدودا ومحددا ومشكلا فى النهاية بقيوده الحسية. ويمكن أن تكون هذه القيود الحسية فى الأجهزة أو فى حدود إدارية أو حتى فى الأفراد أنفسهم. وغالبا تنتج القيود من قرارات المفاضلة التى اتُّخذت فى وقت تطوير النظام الأصلى.
- يمكن أن تنتج القيود الحسية القائمة عمليات غير فعالة وحتى غير صحيحة ومتضاربه منطقيا.
- تعتبر متطلبات المعالجة المنطقية مستقرة إلى حدما. وهذه المتطلبات هى العمليات الأساسية للأعمال التى يجب إنجازها بصرف النظر عن كيفية تطبيق النظام حسيا. وتتجه الهيئات الحسية لنظام، إلى أن تتغير بمعدلات أكثر من العمليات الأساسية للأعمال.
- إذا أمكن أن يُبنى تصميم نظام جديد على أساس نموذج منطقى يجمع العمليات الأساسية للأعمال، فإن هذا التصميم يُنْتِج نظاما ذا قدره أكبر للحفاظ عليه، هذا النظام تزيد قيمته بطريقة أسهل خلال حياته التشغيلية. ومعظم عمليات

شكل ٦ ـ ٨ الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات الذى يؤكد على الخصائص المنطقية لنظام تسجيل طالب



المعالجة التى تحدث فى النظام القائم تنمو فى الحقيقة بمرور الوقت لتعويض عيوب النظام الحسى. وقد لايكون ذلك ضروريا على الإطلاق لإدارة الأعمال. وكمثال مثير، اعتبر نتيجة بحث فعليه فى وكالة حكومية كبيرة فى واشنطن.

كان المحللون يقومون بدراسة نظام معالجة يدوى، فى كل مكان من هذا المكتب الكبير لتحديد الإحتياجات من القوى البشرية والأجهزة لنظام معالجة بيانات رئيسية. وعلى أساس دراسة حسية مجردة، فقد تحدد أنه من الممكن تبرير الطلب المقدم من أحد الأقسام بخصوص زيادة أفراده بنسبة ٢٠ فى المائة.

مهمة تدريبية

لايحتاج الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات أن يقتصر على كونه حسيا أو منطقيا. بل غالبا ماتشتمل الرسومات البيانية على كل من الخصائص الحسية والمنطقية. اعتبر الرسم البيانى فى الشكل (٦-٩)، الذى يقوم بعمل نموذج لعملية ترتيب بيان مبسط.

١ - أى من عناصر هذا الرسم البيانى تعتبر منطقية بشكل واضح ؟

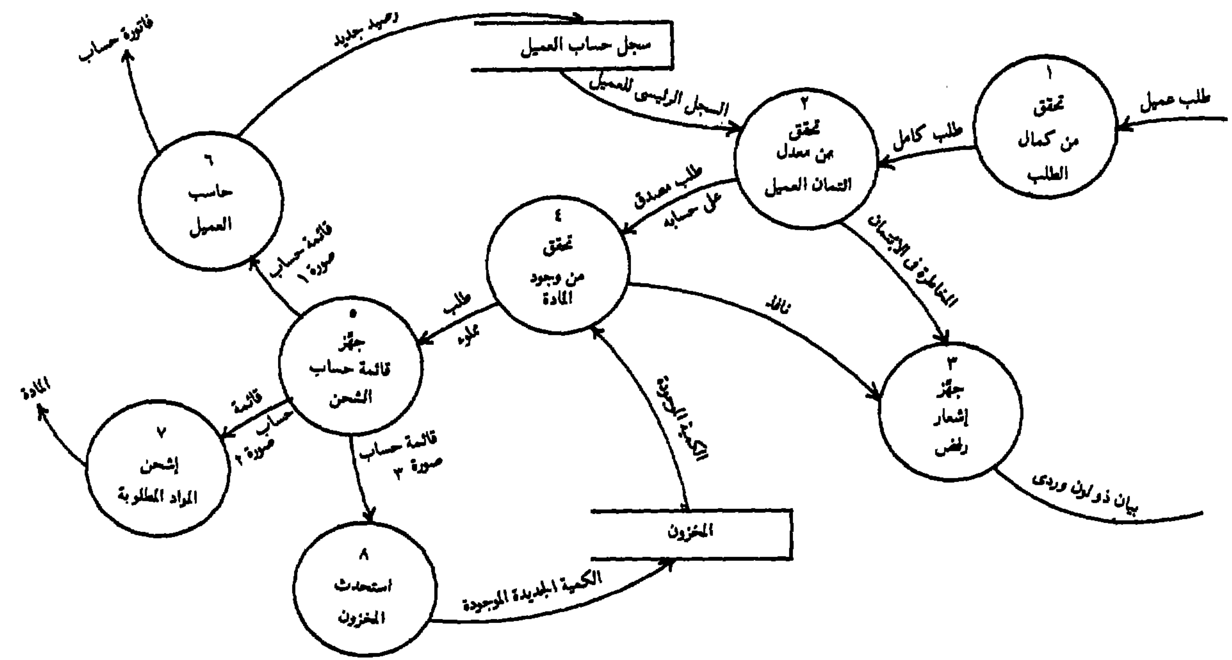
٢ - أى من عناصر هذا الرسم البيانى تعتبر حسية بشكل واضح ؟

٣ - كيف يمكن تحسين هذا الرسم البيانى لجعله منطقيا بقدر الإمكان ؟

بالطبع، يُحتاج إلى معرفة أكثر تفصيلا عن طبيعة الأعمال حتى يمكن الإجابة بالكامل على هذه الأسئلة. إلا أنه يمكن إستنتاج مقدار ضخم منها من الرسم البيانى بمفرده.

وكخطوة تالية للمشروع، قام المحللون بتحويل هذا النموذج الحسى إلى نموذج منطقى وقامت مجموعة أخرى من المحللين بمراجعة تدفق البيانات على أساس منطقى. وكشف هذا التحليل عن أن القسم ذا العمل الزائد لايحتاج لأن يمتد، وفى الحقيقة إنه

شكل ٦ ـ ٩ رسم بيانى مُبسط خاص بتدفق بيانات محتويا على كلا من الهيئات الحسية والمنطقية لعملية ترتيب بيان (لكى تستخدم مع التمرين).



لا يحتاج إلى ذلك مطلقا . بل وضح أن وظائف هذا القسم مكررة لعمليات تنجز فى مكان آخر. ولم تكن هناك أى طريقة ، تحت المراجعة الحسية الخالصة ، تخبر عما يحدث ، منطقيا ، للبيانات. فى حين أن التكرار الحسى ظهر إلى النور بسرعة تحت المراجعة المنطقية .

عملية التحليل

بداخل سياق نظم معلومات الحاسب ، يعتبر تحليل النظم عملية تشمل تكرارا لمجموعة من خطوات العملية لبناء فهم للنظم والإجراءات القائمة ولتعريف النظم الجديدة .

وتشتمل الأسئلة أو التحديات التى تواجه محللى النظم على :

- كيف تبدأ فى عملية تحليل النظم ؟ كيف تبدأ فى فهم النظام الحالى ؟
- كيف تتخلل القيود الحسية الحالية لنظام لكى تفهم وظائف الأعمال الأساسية والمعاملات الجارية وتعمل نموذجا لها ؟
- كيف تُحدد وتُقوِّم البدائل الممكنة للنظم المُحسَّنة ؟
- كيف تقود عملك بطريقة طبيعية سلسلة من تحليل نظم قائمة إلى تصميم نظم جديدة ؟

ومن الناحية الوظيفية ، يعتبر تحليل النظم أسلوبا تقنيا لبناء نماذج باستخدام عملية واضحة التعريف. وتُمثِّل النماذج المُنشأه من خلال رسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات ومصحوبة بتوثيق دعم. وتتضمن العملية التى يتبعها محللو النظم ثلاثة خطوات أساسية تتكرر كجزء فعلى لكل نشاط فى النصف الأول من دورة حياة تطوير النظم. وتقع مهارة تحليل النظم فى معرفة المدى الذى يمكن الوصول إليه ، أى ماهى كمية العمل الكافية ، عند أى نقطة معطاه. والفكرة الأساسية هى البدء فى مستوى مُستوعب ، ثم إجراء تحقيقا لزيادة العمق فى الفهم فى كل وقت تُطبَّق فيه العملية .

خطوات العملية

تشمل العملية الأساسية لتحليل النظم ثلاث خطوات واضحة المعالم لإنشاء واستخدام النماذج. وهذه الخطوات هى :

١ - فهم النظام القائم.
- إنشاء نموذج للنظام الحسى.
- استنتاج نموذج منطقى من النموذج الحسى.

٢ - تحديد التغييرات فى متطلبات المستخدم.
- توثيق متطلبات عملية المعالجة (المنطقية) للأعمال.
- توثيق متطلبات عملية المعالجة الحسية.

٣ - توصيف حل نظام جديد.
- إنشاء نموذج منطقى للنظام الجديد. استخدم النموذج المنطقى للنظام القائم والتغييرات فى متطلبات عملية المعالجة (المنطقية).
- إنشاء نموذج حسى للنظام الجديد. استخدم النموذج المنطقى للنظام الجديد والتغيرات فى المتطلبات الحسية.

ولتوضيح كيفية تطبيق هذه العملية لتحليل النظم فى تطوير نظام جديد، خذ فى إعتبارك مجموعة متتالية من التوضيحات التى تبدأ فى الشكل (٦ - ١٠).

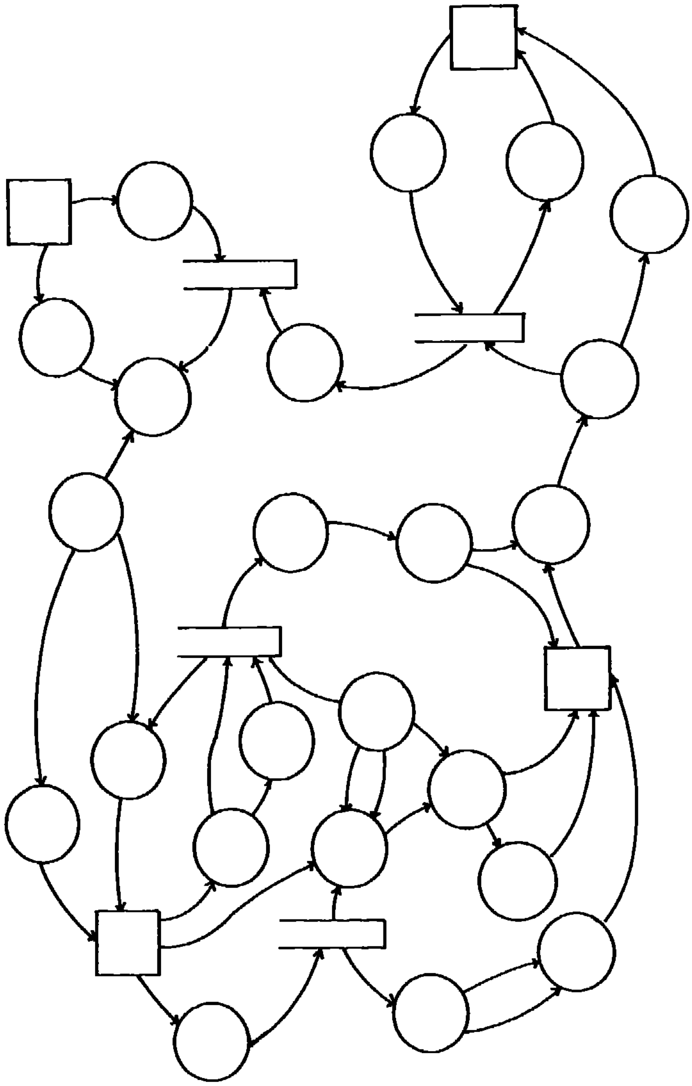
و يوضح الشكل (٦ - ١٠) رسما بيانيا تجريديا ومثاليا خاصا بتدفق البيانات. إفرض أنه يمثل نموذجا منطقيا لنظام قائم لمعلومات الحاسب. قد يستخدم محلل النظم هذا النوع من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات للحصول على موافقة على عمليات المعالجة الجوهرية للأعمال فى نظام قائم. بمعنى أن مديرى المستخدمين يمكن أن يُطلب منهم مراجعة هذا النوع من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات والموافقة على أنه يُمثِّل بالفعل مايحدث حاليا.

وبمجرد التوقيع على النموذج أو الموافقة عليه رسميا ، يُعدِّل المحلل النموذج القائم ليعكس حالة التغيير فى العمل. والنتيجة هى نسخة مُعَلَّمه من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات للنظام المنطقى القائم، كما هو موضح فى الشكل (٦ - ١١). وبالتأثير، أضاف المحلل مجموعة من الرموز سوف تستخدم فى تحديث النموذج أثناء تصميم النظام الذى سوف يلبى الإحتياجات الجديدة والمستقبلية للأعمال.

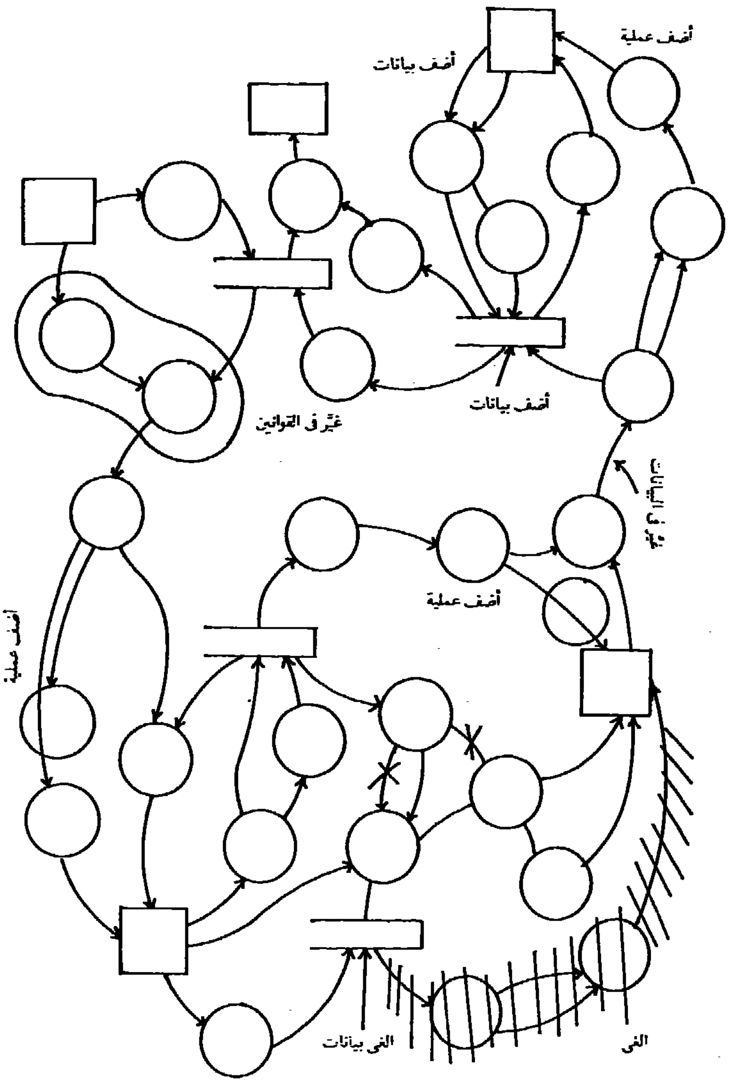
وكخطوة تالية ، يُطوِّر المحلل الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات الذى يعكس هذه التغييرات فى العمل. وهذا يُنتج نموذجا منطقيا للنظام الجديد، كما هو موضح فى الشكل (٦ - ١٢). وعندئذ يُعتبر النموذج المنطقى للنظام الجديد أساس التخطيط للنظام الحسى الجديد، كما هو موضح فى الشكل (٦ - ١٣)

لاحظ أن تحقيق الأوجه الحسية للنظام الجديد قد تتم بتخطى حدود عملية المعالجة على الرسم البيانى المنطقى الخاص بتدفق البيانات. و ينتج عن ذلك فصل النموذج إلى مكونات حسيه على أساس الأجهزة والزمن. وتقع أجزاء من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات، الموضح فى الشكل (٦ - ١١)، خارج حدود العلاقة بين الإنسان والآلة أو حدود الحاسب التى رُسمت. وأجزاء النظام الخارجة عن هذه الحدود هى الوظائف اليدو ية. و يوضح الرسم البيانى الكلى الخاص بتدفق البيانات فى شكل (٦-١١)، أن النظام هو كينونة تشتمل على كل من العناصر اليدو ية وعناصر التقنية بواسطة الحاسب الآلى. وعملية المعالجة على الحاسب هو فقط جزء من أى نظام لمعلومات الحاسب.

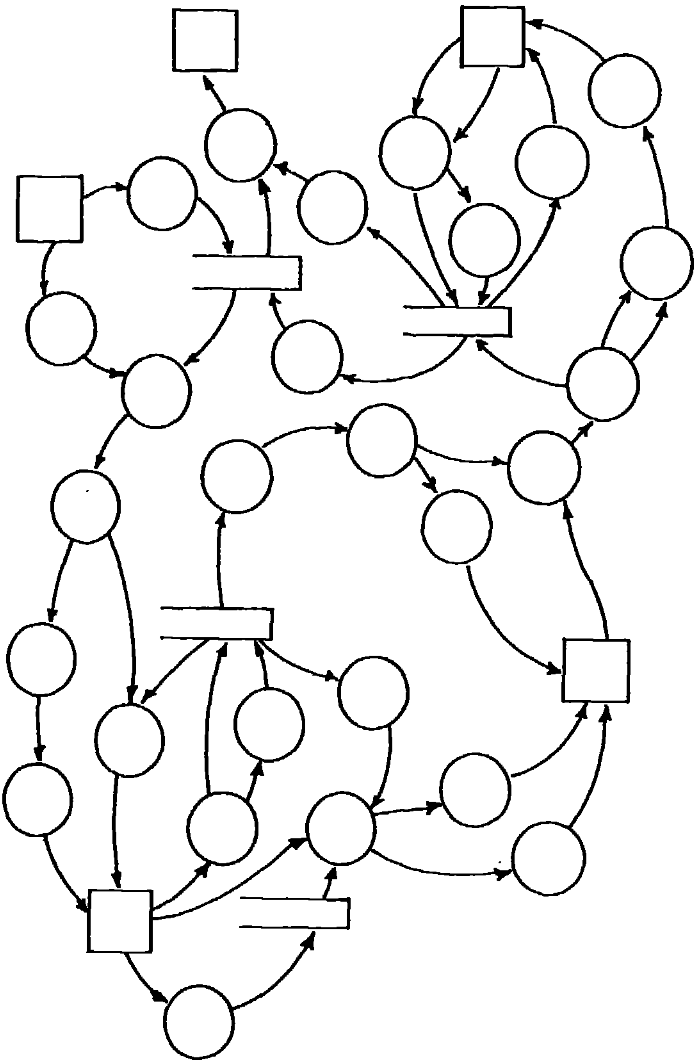
وقد تم تبسيط هذه الرسومات البيانية لأغراض التوضيح. وقد يتضمَّن النظام الفعلى مجموعة كاملة من الرسومات البيانية كنماذج لعملية المعالجة المعقدة. برغم ذلك، فإنه يجب من الناحية التعليمية أن نذكر الترتيب الذى استُنتجت به الرسومات البيانية الخاصة بالنظام الجديد لمعلومات الحاسب. ففى البداية، يبدأ المحلل بالنموذج الحسى و يبنى فهم للنظام المنطقى من هذا الأساس. و يصبح النموذج المنطقى



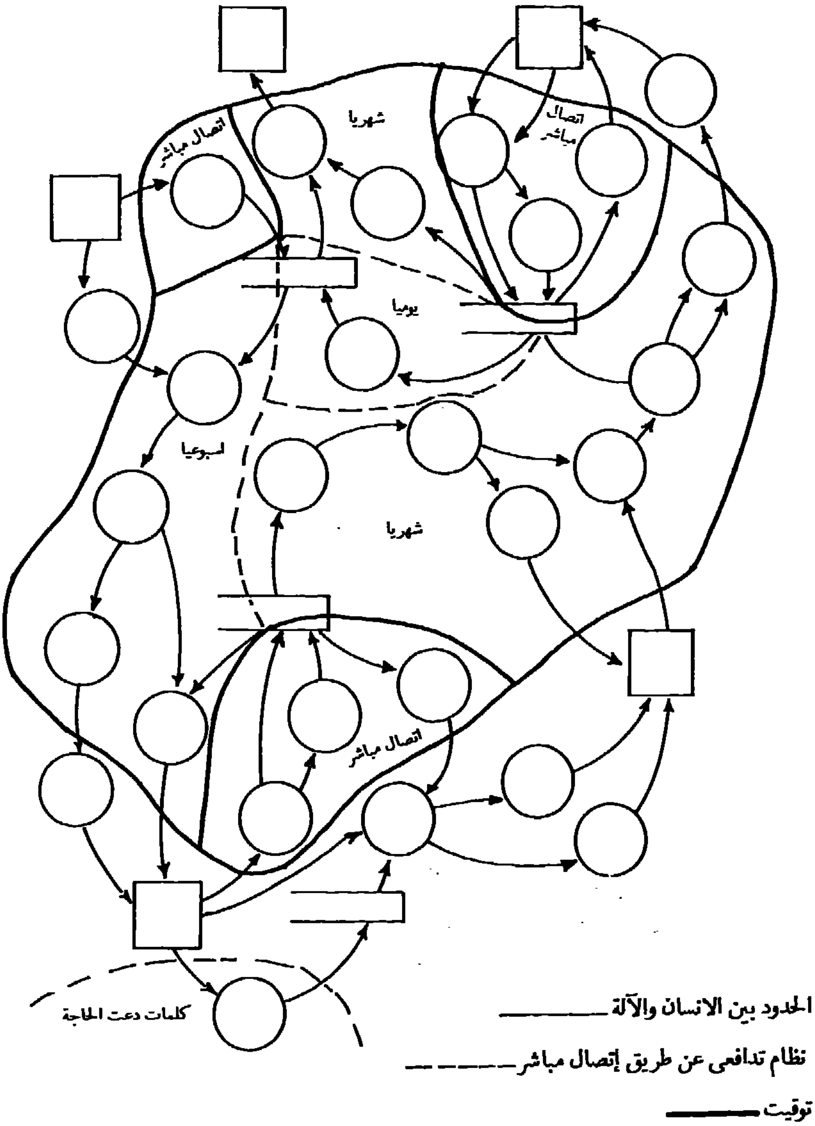
شكل ٦ ـ ١٠ نموذج منطقي لنظام قائم



شكل ٦ - ١١ نموذج منطقى لنظام قائم - كما عُدِّل بمتطلبات العمل



شكل ٦ ـ ١٢ نموذج منطقى لنظام جديد مستنتج من النموذج المنطقى الجديدة للنظام القائم ومتطلبات العمل



شكل ٦ - ١٣ نموذج حسى لنظام جديد مُستنتج من نموذج منطقى لنظام جديد

الأساس المرتكز عليه فى تحديد متطلبات وتصميم نظام جديد. بمعنى أن النموذج المنطقى للنظام القائم يُستحدث و يُستخدم كأساس للنموذج المنطقى للنظام الجديد. وفى التصميم النهائى للنظام الجديد، يتقدم العمل من النموذج المنطقى إلى النموذج الحسى. وعلى ذلك، تُعكس العملية الأولية للتحليل. ففى البداية كان التحوّل من الحسى إلى المنطقى. و بتقدم عملية تحليل النظم، يكون التقدم من المنطقى إلى الحسى.

وتتكرر الخطوات الأساسية الثلاثة لعملية تحليل النظم طوال الطورين الأولين من دورة حياة تطوير النظم، وتصبح متزايدة فى العمق فى كل تكرار. وعند وقت إتمام العملية التكرارية بالكامل، يصبح لدى المستخدمين نموذج بيانى للنظام الجديد كما سوف يرونه فى المستقبل. وعندئذ يصبح هذا النموذج الأساس للفهم وللموافقة على كيفية عمل النظام الجديد.

تطبيق عملية التحليل

بتقدم دورة حياه تطوير النظم، تُنتج نفس هذه العملية الأساسية للتحليل نتائج تختلف فى الهيئة ولكنها فى الحقيقة دراسات أعمق وأكثر تفصيلا لما سوف يكون عليه شكل النظام الجديد.

استقصاء أوّلى : تبدأ عملية التكرار بنشاط الاستقصاء الأوّلى. ومن منطلق طلب نظام جديد أو مُعدّل، تُستخدم عملية التحليل للبحث عن معلومات كافية تماما لتحديد مجال المشروع. و يُعين التوثيق الخاص بالمحلل بعض الهيئات الهامة لماسوف يكون عليه شكل النظام الجديد إذا طُوِّر. وهذه الهيئات تشتمل على :

- المخرجات الرئيسية.
- المدخلات الرئيسية.
- اعمال المعالجة الرئيسية.
- العلاقات بينها و بين نظم معلومات الحاسب الأخرى.

وبجانب تجميع هذه المعلومات، يبنى المحلل أيضا فهما للأهداف من وراء طلب تطوير نظام جديد. وفى وقت قصير، يجب أن يكون المحلل قادرا على إجابة عدة أسئلة أساسية هى :

- ماذا يوجد لدينا ؟
- ماهى الاحتياجات ؟
- ماذا يمكننا تحقيقه بالموارد المتاحة لنا ؟
- هل يوجد لدى المشروع إمكانية كافية لتبرير استقصاء وتطوير أكثر ؟

وعمل النماذج فى هذه المرحلة يعتبر قليلا إلى الحد الأدنى. وخلال الاستقصاء الأوّلى، يكون الرسم البيانى المُساق، فى الغالب، هو النتيجة الرئيسية لعمل النماذج. وإعتمادا على حجم المشروع، قد يكون هناك حاجة لبذل الوقت أو الخوض فى المجهود الضرورى لتطوير رسم بيانى "صفر"، أولا يكون هناك حاجة إلى ذلك.

دراسة الجدوى : تُنتج نفس الخطوات الثلاث لعملية التحليل نتيجة مرسومة بتفصيل أكبر، خلال نشاط دراسة الجدوى. ونموذجيا، يقوم المحلل بتطوير رسم بيانى "صفر" للنظام الحالى ويقوم بعمل بعض المحاولات للتمييز بين الهيئات المنطقية والهيئات الحسية للنظام.

وأيضا بداخل دراسة الجدوى، يقوم المحلل بتحديد المتطلبات الأساسية للنظام الجديد والتى تمثل التغييرات من الطريقة التى تُؤدى بها الأعمال فى النظام القائم. وبداخل هذا السياق سوف يبدأ المحلل فى التمييز بين الهيئات المنطقية والهيئات الحسية للمتطلبات الجديدة أى بين المتطلبات الفعلية للعمل وبين طرق إنجازها وتسليمها.

وكإجراء نهائى للتحليل خلال دراسة الجدوى، سوف يوضع مخطط تمهيدى لواحد أو أكثر من الحلول الممكنة، أو النظم الجديدة، على مستوى عام، مستوى الرسم البيانى

"صفر". وحاليا فى أماكن تسويق معالجة البيانات، سوف تتضمن هذه النظرة التمهيدية لاحتمالات النظام الجديد تقويم لإحتمالية استخدام حزم البرمجيات الجاهزة الخاصة بالتطبيقات القياسية. والسبب فى النظر إلى البرامج عند هذه النقطة هو أن تطوير البرامج يمكن أن يمثل مايصل إلى ٥٠ فى المائة من تكلفة النظام الجديد. فإذا كان الحل الذى يوفر التكلفة ظاهرا فى مرحلة مبكرة، فيمكن أن يؤثر ذلك فى تخطيطات الجدوى للنظام الجديد.

طور التحليل والتصميم العام: تضاف مستويات متزايدة من التفصيل عندما يتحرك مشروع تطوير النظم نحو طور التحليل والتصميم العام. وفى وقت إتمام هذا الطور من المشروع، سوف تكشف تقنيات عمل النماذج عن تفاصيل دقيقة للنظام الجديد وللخطوات المطلوبة لتطبيقه. وسوف يتم هذا التفصيل فى مجموعة متتالية متعددة من طبقات الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات والتوثيق المصاحب لها.

منتجات التحليل

إن نماذج الرسومات البيانية لنظم معلومات الحاسب، هى أساسا، أساليب تحليلية وأساليب إتصالات. ولكنها توفر أيضا حافزاً إضافيا. وتقنيات عمل النماذج تجعل فى الإمكان تحديد المنتجات النهائية لتحليل النظم وتصميمها.

وخلال دورة الحياة الكلية لتطوير النظم، يوجد منتجان نهائيان مهمان لتحليل النظم. وهذان المنتجان هما:

- مواصفات المستخدم.
- مواصفات تصميم النظام الجديد.

مواصفات المستخدم

تعتبر مواصفات المستخدم المنتج النهائى الرئيسى للنشاط ٤ : "متطلبات النظام الجديد". و يقدم هذا التقرير نموذجا كاملا للنظام الجديد كما سوف يراه المستخدم، ويحتوى هذا التقرير على تفصيلات كافية بأن تُمكِّن المستخدم من أن يتعهد بأن النظام سوف يوفى بجميع المتطلبات والأهداف سابقة الذكر. وتوصف عملية المعالجة خلال هذا التقرير بواسطة الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. بالإضافة إلى ذلك توجد أو صفات كاملة لمخرجات النظام، ومدخلاته، ومتطلبات أدائه، ومتطلبات سريته وضبطه، وقيود تصميمه وتطبيقه، وأى إعتبارات سياسية غير محلله والتى يجب أن يُتعامل معها قبل إمكانية تطبيق النظام.

و يوفر هذا النوع من البناء سابق التعريف للتوثيق إجابة ضمنية للسؤال عن متى تكتمل عملية تحليل النظم. ويحتوى المشروع على مواصفات مستخدم كاملة عندما يكون المستخدمون مستعدون "لشراء" النظام على أساس الدلائل التى يروها. عند هذه النقطة، يصل النظام لنقطة إتصال هامة، بدون تخطى العمق الفنى الملائم لكل نشاط أو طور. ومن ناحية أخرى، حتى إذا وافق المستخدم على المواصفات فى حدود قدرته على رؤية الأشياء، إلا أنه توجد أسئلة كثيرة لاتزال فى حاجة إلى إجابات، وتترك للمنتج التالى فى عملية تحليل النظم.

مواصفات تصميم النظام الجديد

تشتمل الأسئلة التى بقيت بدون إجابات فى مواصفات المستخدم على كل من تصميم داخلى كلى لعملية المعالجة باستخدام الحاسب الآلى، وتصميم الملف أو قاعدة البيانات، ومواصفات الأجهزة، والرقابة الداخلية. وتتعامل هذه المستو يات من التفصيل مع المنتج النهائى لطور التحليل والتصميم العام، "مواصفات تصميم النظام الجديد".

وبالحصول على المنتج النهائى، تكون عملية تحليل النظم قد بلغت مرحلة كافية، بحيث تكون :

- المواصفات النهائية قد طورت بتفصيل كاف لضمان كل أبعاد الجدوى للنظام الجديد ومشتملة على كل من العوامل الفنية والمالية والتشغيلية والجدولية والبشرية.

- مسئولية الإتصالات لعملية تحليل النظم فى ملء الفراغ بين المستخدمين والفنيين قد أُنجزت.

وتعتبر مواصفات تصميم نظام جديد المنتج النهائى الرئيسى للنشاط ٥ : "تصميم نظام جديد". وهى وثيقة شاملة، تشمل كلا من مواصفات المستخدم وجميع المواصفات الإضافية الخاصة بالأجهزة والبرمجيات والإجراءات والتوثيق المُتطلب للتصميم الفعلى ولتطبيق النظام الجديد. ويمكن لهذه المواصفات أن تُستخدم كأساس لالتزامين رئيسيين مُوقَّعين. أحدهما من المستخدم مشيرا إلى أن النظام المحدد يستوفى الإحتياجات المُعَّرفه. والآخر من مجموعة تصميم نظم معلومات الحاسب تُفيد أن النظام المحدد يمكن أن يُصمم و يُطبق فى حدود الميزانية المتعاقد عليها وقيود الجدول الزمنى.

ملخـــــص

إن الهدف المحورى لعملية تحليل النظم هوتطوير مواصفات لنظام جديد يستوفى إحتياجات المستخدم. وهذه المواصفات هى النتائج الأساسية لعملية تحليل النظم.

يستخدم المحلل تمثيلات رسوم بيانية تعرف بالنماذج. و يعتبر الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات أحد أساليب عمل النماذج، وهويستخدم لاستيفاء احتياجات الإتصالات بين المستخدمين والمصممين. وأكثر المستويات العامة لعمل النماذج هو الرسم البيانى الخاص بالسياق، الذى يُعرِّف مجال النظام قيد الدراسة. و يُبيِّن هذا الرسم البيانى تدفق البيانات والمعلومات بين النظام والكينونات الخارجية التى تتفاعل معها.

والمستوى التالى لعمل النماذج هوالرسم البيانى "صفر"، الذى يُبيِّن وظائف المعالجة الأساسية، وتدفقات البيانات، والكينونات الخارجية، ونقاط تخزين البيانات.

وتستخدم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات أربعة رموز أساسية : الكينونة الخارجية (مستطيل)، وتدفق البيانات (سهم)، والعملية (دائرة)، وأماكن تخزين البيانات (مستطيل مفتوح).

و يُعطى رقم لكل خطوة معالجة بداخل الرسم البيانى "صفر". وعندئذ تستخدم هذه الأرقام لتعيين تمثيلات أكثر تفصيلا لكل خطوة لرسومات بيانية لاحقة خاصة بتدفق البيانات. ويمكن استمرار هذه العملية إلى أن تتجزأ كل خطوة إلى جميع أجزاء مكوناتها.

و يشتمل التوثيق المساند للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، على قاموس بيانات وأوصاف العملية الفردية. والنموذج المنطقى هو تقديم عام ومرجعى لما يؤديه النظام بصرف النظر عن الطرق المستخدمة. و يركز النموذج الحسى على كيفية التنفيذ الفعلى لعملية المعالجة فى تتابع. و يشتمل على الأفراد والنماذج وعملية المعالجة اليدو ية أو المؤداه باستخدام الحاسب الآلى. ولفهم نظام قائم، يبدأ محلل النظم ببناء نموذج حسى. والخطوة التالية هى استنتاج نموذج منطقى للنظام القائم ثم تطو ير نموذج منطقى للنظام الجديد من النموذج السابق. و يوفر النموذج المنطقى أساسا أمتن يرتكز عليه تصميم النظام الجديد غير المعاق بالقيود الحسية أو افتراضات النظام القائم. وفى النهاية، ينشأ نموذج حسى للنظام الجديد.

وتحليل النظم كعملية يتضمن ثلاثة خطوات تتكرر فى مستو يات من التفصيل المتزايد والفهم الأعمق. وهذه الخطوات هى :
١) فهم النظام القائم. ٢) تعيين التغييرات فى متطلبات المستخدم. ٣) إيجاد حل للنظام الجديد.

والمنتجات النهائية الرئيسية لعملية تحليل النظم هى مواصفات المستخدم ومواصفات تصميم النظام الجديد.

وتمثل مواصفات المستخدم نموذجا كاملا للنظام الجديد كماسوف يراه المستخدم. وتشمل مواصفات تصميم النظام الجديد كلا من مواصفات المستخدم وجميع المواصفات الإضافية الخاصة بالأجهزة و بالبرمجيات و بالإجراءات و بالتوثيق المطلوب للتصميم الفعلى والتطبيق للنظام الجديد.

المصطلحات الأساسية

١ - رسم بيانى خاص بالسياق Context Diagram	٨ - فقاعة Bubble
٢ - كينونة خارجية External Entity	٩ - نموذج منطقى Logical Model
٣ - الرسم البيانى "صفر" Diagram O (Zero)	١٠ - نموذج حسى Physical Model
٤ - مخزون بيانات Data Store	١١ - تقليص العملية Starving The Process
٥ - يُفجّر Explode	١٢ - يُوقّع Sign Off
٦ - قاموس البيانات Data Dictionary	١٣ - مواصفات المستخدم User Specification
٧ - وصف العملية Process Description	١٤ - مواصفات تصميم نظام جديد New System Design Specification

أسئلة مراجعة ومناقشة

١ - لماذا تكون الإتصالات مهمة للغاية فى عمل تحليل النظم ؟ بمن يجب على المحلل أن يتصل ؟

٢ - ماهى بعض مزايا التقديم البيانى لعمل تحليل النظم عن الأوصاف السردية لنفس العمل ؟

٣ - صف الرموز الأساسية الأربعة المستخدمة فى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، واشرح كيفية استخدام كل منها.

٤ - ماذا يخبرك الرسم البيانى الخاص بالسياق عن النظام قيد الدراسة ؟

٥ - ماهى العلاقة بين الرسم البيانى الخاص بالسياق وبين الرسم البيانى "صفر" ؟ ماذا يُظهر الرسم البيانى "صفر" ؟

٦ - كيف يرتبط الرسم البيانى "صفر" بجميع الرسومات البيانية اللاحقة الخاصة بتدفق البيانات ؟ إشرح.

٧ - بالاضافة للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، ماهى أنواع التوثيق التى يحتاج محلل النظم إلى تجهيزها ؟ لماذا ؟

٨ - ما الفرق بين نموذج حسى ونموذج منطقى ؟ كيف تعكس الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات هذه الفروق ؟

٩ - صف استخدام كل من النماذج المنطقية والحسية فى فهم النظام القائم وفى تصميم نظام جديد.

١٠ - ماسبب أهمية تطوير نموذج منطقى للنظام القائم قبل بدء تصميم نظام جديد ؟

١١ - ماهى مواصفات المستخدم، وماهى وظيفتها فى تطوير النظم ؟

١٢ - ماهى مواصفات تصميم نظام جديد ؟ كيف ترتبط بمواصفات المستخدم ؟ ماهو الدور الذى تلعبه فى دورة الحياة الكلية لتطوير النظم ؟

مهارات تحليل النظم

الفصل ٧

التحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على ما يلي :

- وصف طبيعة التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة وشرح دوره فى تطوير النظم.
- وصف العلاقات بين الجودة والقيمة والتكلفة فى عملية تطوير نظم معلومات الحاسب وتحليل المفاضلات المُتضمنه.
- تعيين أنواع التكاليف والمنافع المصاحبة لنظم معلومات الحاسب وإعطاء بعض الأمثلة لكل منهم.
- التمييز بين تكاليف التطوير وتكاليف التشغيل.
- تعريف فترة إسترداد المال، والقيمة الحالية، وصافى القيمة الحالية وشرح إستخداماتها فى التحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة.
- تقويم نظام مقترح أو مقارنة نظم بديلة بإدخال التكاليف والمنافع المستقبلية فى حساب قيمتهما الحالية مقدرة بالدولار.

طبيعة التحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة

إن التكاليف والمنافع الواردة فى سياق تطوير النظم هى عوامل موازنة تُبرز فى كثير من قرارات المفاضلة. والمفاضلة واضحة المعالم : المنافع المُحددة يجب أن تكون مساوية (أو من الأفضل أن تزيد عن) للتكاليف المُحددة.

ولتطبيق هذه المفاضلة يُتطلب ضمنيا تحديد كلا من التكاليف والمنافع. ويمكن أن تكون أوجه التكلفة والمنفعة الصحيحة محيرة فى تحديدها وصعبة فى تصنيفها.

وتُدرس التكاليف والمنافع وتُعدّد كل على حدة، ثم تُقارن الواحدة مع الأخرى كأساس لإتخاذ قرار خلال دراسات الجدوى. وتُحدّد التكاليف والمنافع لكل من النظم القائمة والنظم المقترح أن تحل محلها. وغالبا ما يكون التحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة عاملا حاسما لإتخاذ القرار فى إختيار الأساليب أو الأجهزة التى سوف تستخدم فى تصميم النظم الجديدة. تذكر أنه ليس من الغريب بل من الطبيعى أن تُخطط لمواصفات عامة لنظامين جديدين أو أكثر خلال دراسات الجدوى تاركا القرار عن أيهما سوف يطبق إلى الطور الثانى فى دورة حياة المشروع.

وتواجه مشاريع تطوير النظم نوعين من التكاليف والمنافع :

- ملموسة
- غير ملموسة

التكاليف الملموسة

تشتمل التكاليف الملموسة على تكلفة أجهزة جديدة يعبر عنها إما بدلالة سعر الشراء أو بدلالة المدفوعات خلال الحياة المفيدة للنظام. وتُحوَّل التكاليف الملموسة إلى مصطلحات تشغيلية. وعلى سبيل المثال إذا كانت إحدى قطع الأجهزة التى تتكلف مليونا من الدولارات ستُعالج ١٠ مليون معاملة جارية خلال فترة خمسة أعوام، فإن التكلفة الملموسة تصبح ١٠ سنتات لكل معاملة جارية.

وتُقاس العوامل البشرية أيضا بدلالة تكاليفها الملموسة. وتعتبر المرتبات والأجور المصاحبة لتطوير أو لاستخدام النظم أمثلة للتكاليف الملموسة.

المنافع الملموسة

تتحقق المنافع الملموسة عندما يُخطّط نظام جديد لكسب مال أو توفير مال لمؤسسته. وتكسب نظم معلومات الحاسب المال بإنتاج مخرجات بقيمة قياسية. ويمكن أن تتحقق المنافع الملموسة خلال توفير المال بخفض نفقة استخراج النتائج من النظام. وعلى سبيل المثال، إن التغيير الذى يتطلب أفرادا أقل لتشغيل نظام جديد، يقود إلى خفض التكاليف الملموسة للمرتبات.

التكاليف غير الملموسة

إن التكاليف غير الملموسة هى التكاليف التى لا يمكن تحديد قيمتها المالية بسهولة. مع ذلك فإن التكاليف غير الملموسة غالبا ما يُتعرف عليها بسهولة. وعلى سبيل المثال، قد يُنتج الموظفون مستوى من المخرجات أقل من المتوقع فى البداية، نتيجة لاجراء تغييرات فى مضمون العمل.

والتعرف على هذه المخرجات المتناقصة يمكن أن يُعَرّف كتكلفة غير ملموسة لتحويل النظام القديم إلى نظام جديد.

وفى الأطوار المبكرة للتحول من نظام قديم إلى آخر جديد، من المرجح أن تكون معدلات الخطأ أكبر منها عندما يتغلب الموظفون على خوفهم وشكهم الابتدائى. وخلال هذه الفترات، من المرجح أن يلوم الموظفون الساخطون، الحاسب الآلى (بدلا من أنفسهم) للتأخير أو المخرجات غير الصحيحة المسُلّمة للعملاء. وقد ينتج عن ذلك فقد ثقة العميل. وهذه تكلفة محتملة غير ملموسة وخطيرة للنظام الجديد.

وبالتعامل مع التكاليف غير الملموسة، ستصبح دراسة الجدوى أكثر واقعية إذا أجريت محاولة لتحديد قيم مالية لها. وهذا يُنفَّذ من خلال خليط من التحليل وحكم الإدارة. وغالباً ما تكون هناك محاولة لموازنة التكاليف غير الملموسة مع المنافع غير الملموسة.

المنافع غير الملموسة

إن المنافع غير الملموسة هى تلك التحسينات المُسلَّمة والمُحدَّدة التى يمكن أن تكون قيمتها مُحيِّرة. وإحدى تحديات تحليل النظم هى تحديد هذه المنافع بطريقة كافية لنسب قيمة لها فى موازنة التكلفة للنظام الجديد.

وعلى سبيل المثال، إفرض أن قسما خاص يقوم بالتحول من طباعة الوثائق المصدرية من الآلة الكاتبة إلى استخدام النهايات الطرفية. و يُبلِّغ الموظفون عن أن مهامهم أصبحت سارة أكثر حيث أنه تم التخلص من ضوضاء الآلات الكاتبة. بالإضافة إلى ذلك، توفر النهايات الطرفية وضع رمزى يعطى المشتغلين إحتراما إضافيا من قبل المدققين.

وفى مثل هذه البيئة، فإنه يتم غالبا تناقص معدل تغيير الموظفين. وعندما يبقى الموظفون مدة أطول، فإن تكلفة تدريب موظفين جدد تقل. ولحساب قيمة هذه المنافع، يمكن عمل تقدير للتناقص فى التغيير يقوم على أساس من الخبرات مع نظم مماثلة. ويمكن عندئذ أن يُحسب التوفير فى التدريب الخاص بالموظفين الجدد و يُطبَّق فى التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة.

وتعتبر التحسينات فى خدمات العميل هامة بصفة خاصة فى تقويم المنافع غير الملموسة. وعلى سبيل المثال، إذا تحوّل سوق مركزى من استخدام أجهزة تسجيل النقد الى النهايات الطرفية التى تقرأ العلامات ذات شفرة المنتج العالمية على البضائع. فقد يتناقص متوسط زمن دفع الحساب بحوالى ٣٠ ثانية وحتى دقيقة. ونتيجة لذلك، سوف

يتناقص زمن إنتظار كل عميل فى الصف بحوالى ثلاثة أو أربعة دقائق. وتعتبر هذه المنافع غير ملموسة، إذا ما قورنت بالمنافع الناتجة من تحسين أحجام المعاملات الجارية الناتجة من تركيب النهايات الطرفية الخاصة بالحاسب الآلى. من ناحية أخرى، فإن راحة العميل والولاء المحتمل الذى ينتج هما بالتأكيد منفعة للعمل التجارى. ويجب أن توضع قيمة لمثل هذه المنافع.

فى الحالات من هذا النوع، مثل الحالة التى فيها التكلفة غير ملموسة، يتم تقييم المنافع - فى العادة - بطريقة عادلة. وقد يسأل محلل النظم ببساطة مدير التسويق فى مجموعة السوق المركزى: "كم تساوى عملية انقاص زمن إنتظار العميل بدقيقتين؟" ولكن، كثيرا جدا ما يفشل هذا النوع من الأسئلة ذات النهاية المفتوحة فى الوصول لأى نتائج. وببساطة شديدة سوف يُصرِّح المدير بأنه لا يعرف قيمة إنقاص زمن انتظار العميل. والمنهج الأفضل هو السؤال عن تحكيم بين بدائل محددة.

على سبيل المثال، إذا سُئل المدير هل تساوى عملية إنقاص زمن إنتظار العميل ١٠٠٠٠ دولار أو ٢٠٠٠٠ دولار، يكون الرد الوارد له تأثير تخصيص قيمة تحكيمية للمنفعة غير الملموسة. وإذا قال المدير أن التحسين يساوى ١٠٠٠٠ دولار وليس ٢٠٠٠٠ دولار، يكون قد قدّر قيمة هذا التحسين فى العمل التجارى.

وأثناء دراسة الجدوى وأيضا أثناء مجالات أخرى من تحليل النظم، تُحكم قرارات التكلفة والمنفعة بالبدائل المتاحة. وقد لا يتواجد بديل نموذجى يمثل، فى معظم الأحيان، حالة واضحة تُنتج فيها التكاليف المُوفَّره منافع معينة تفوق جدا هذه التكاليف. فعلى سبيل المثال، إفرض أن شراء ثلاثة نهايات طرفية جديدة مرتبطة بالحاسب بسعر ١٥٠٠ دولار لكل منها، يزيل الإحتياج لتعيين كاتب إضافى بمرتب سنوى ١٠٠٠٠ دولار. وفى العام الأول، يمكن أن تؤخذ المنفعة الإقتصادية بحوالى ٥٥٠٠ دولار التى هى الفرق بين التكلفتين.

وعمليا، مع ذلك، قد لا تنطبق الأجهزة أو الأساليب المتاحة تماما بداخل المتطلبات المعينة. فعلى سبيل المثال، قد يكون الجهاز الوحيد المتاح لمهمة محددة جهازا ضخما غاليا يتكلف أكثر بكثير من المنافع المحددة التى تستلم. والمفاضلة عندئذ يقع فى تحديد ما إذا كان من الأفضل محاولة التجويد مع الطرق القائمة، أو صرف مال أكثر من المبرر حاليا فى التوقعات على أمل أن حجوم المعالجة سوف تنمو لتبرير المنفعة.

والموضوع هو أن محللى النظم يجب أن يتعلموا على أن يعملوا بالأساليب والأوضاع كيفما يجدوها. و يشتمل التحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة غالبا، على المفاضلة بين بدائل أقل من مثالية.

و يركز التحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة، بداخل سياق دراسة الجدوى، على الهيئات المالية أو الاقتصادية للنظم المقترحة، و يكون هذا التركيز محدودا بالإعتبارات العملية، مثل متاحية أوجه التكلفة وقيود الزمن المفروضة على الدراسة نفسها. ويمثل التحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة بُعدا واحدا فقط لدراسة الجدوى. وفى التحليل النهائى، تُقوَّم المشروعات على جميع أبعاد الجدوى وليس على الإعتبارات المالية فحسب.

علاقات نسبة القيمة إلى التكلفة فى نظم المعلومات

إن المنتج النهائى لنظام معلومات الحاسب هو معلومات تُسلَّم لهؤلاء الذين هم فى حاجة إليها. ولدى هذا المنتج قيمة لمستخدمى المعلومات، وهذه القيمة تعتمد على جودة المعلومات المُستلمة. وتتضمن جودة المعلومات بدورها عدة عوامل مثل الكمالية، والصحة، والتحصل عليها فى وقت مناسب، والدقة، والمتاحية. ويحدد المدى الذى تستوفيه هذه المعايير، جودة المعلومات، ومن ثم قيمتها للمستخدم. وهذه القيمة هى التى يجب أن تتوازن مع تكلفة تطوير النظام الذى ينتج المعلومات.

العلاقة بين الجودة والقيمة

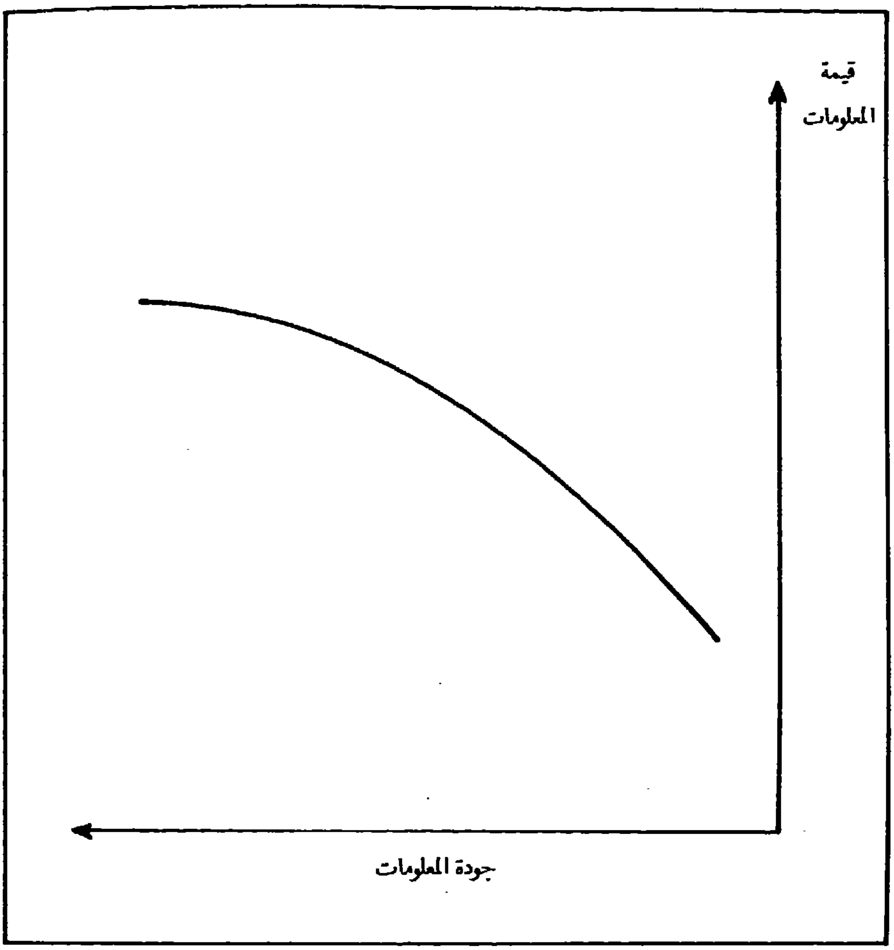
يوضح شكل (٧ - ١) العلاقة بين جودة المعلومات وقيمتها. و بوجه عام، كلما زادت جودة المعلومات، زادت قيمتها ولكن حتى حد معين فقط. وفى النهاية ينطبق قانون إنقاص العائدات، و ينتج عن أى زيادات فى الجودة زيادات مهملة فقط فى القيمة.

على سبيل المثال، خذ فى اعتبارك بعدا واحدا للجودة ألا وهو التحصل على المعلومات فى الوقت المناسب. وفى نظام الإتصال المباشر حيث يكون زمن رد الفعل حرجا، تتزايد قيمة المعلومات المُستلمة كلما أصبح زمن رد الفعل أقصر. وعلى ذلك تكون المعلومات المُستلمة فى ثانية واحدة أكثر قيمة من المعلومات المنقولة فى خمسة ثوان التى هى أكثر قيمة من المعلومات ذات زمن رد الفعل الذى يساوى ١٥ ثانية. ومن الممكن أن تكون المعلومات التى تأخذ أكثر من دقيقة فى إنتاجها غير ذات قيمة تقريبا.

ومع ذلك، فبعد مستوى معين من الجودة، تتناقص قيمة الحدوث فى الوقت المناسب. وعلى ذلك، كلما تناقص زمن رد الفعل من ثانية إلى نصف ثانية إلى ربع ثانية، قد تكون الزيادة فى القيمة مهملة.

وفى نظام الحجز على خطوط الطيران، على سبيل المثال، يكون حيو يا أن تتم عملية المعالجة وأن تُنقل المعلومات أثناء وقوف العميل أمام مكتب الاستقبال. فى هذه الحالة، يكون لدى زمن رد الفعل المساوى لدقيقة واحدة قيمة منخفضة جدا للمعلومات. و يكون لدى الرد المساوى لثانية واحدة قيمة مرتفعة ممثلة بنقطة عالية على الرسم. ولكن إذا أمكن إنقاص زمن رد الفعل إلى عُشر ثانية، فلن تزيد القيمة بكل تأكيد، على الأقل ليس فى هذه الحالة الخاصة.

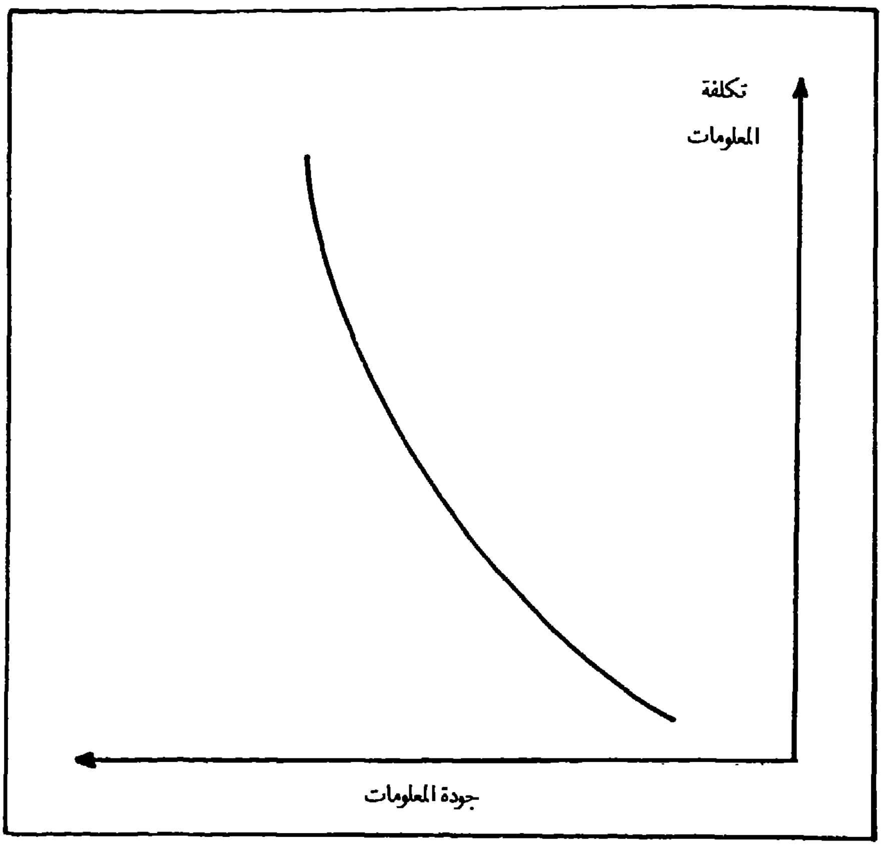
وتُطبَّق نفس العلاقة العامة بين زيادة الجودة وزيادة القيمة على كل من الدقة والكمال وجمع القياسات الأخرى لجودة المعلومات. وتنتج الجودة العالية قيمة عالية. ولكن عند نقطة ما تعتمد على الحالة، تصبح الزيادات غير مفيدة.



شكل ٧ ـ ١ . علاقة عامة بين جودة المعلومات وقيمتها

العلاقة بين الجودة والتكلفة

من الواضح أنه توجد هناك تكاليف مرتبطة بالزيادة فى جودة المعلومات. وكقاعدة عامة، تتزايد جودة المعلومات مع تزايد التكاليف ولكن بمعدل يضعف تدريجيا. و يوضح شكل (٧ ـ ٢) طبيعة هذه العلاقة.

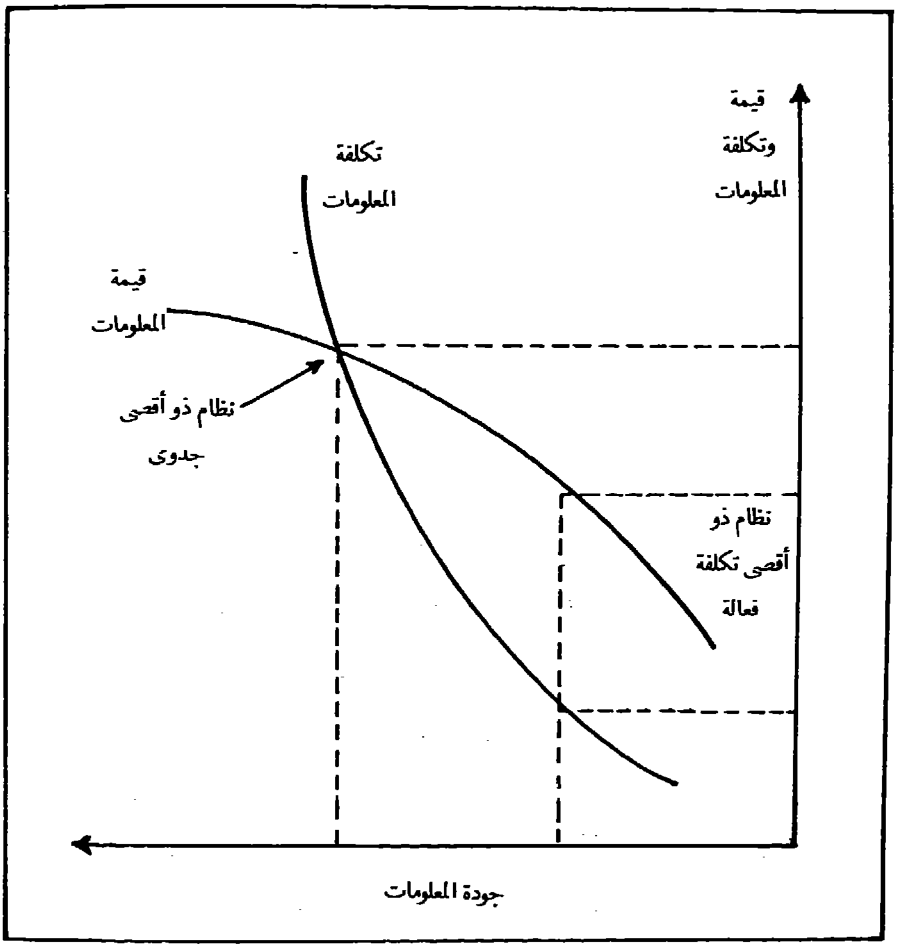


شكل ٧ ـ ٢ . علاقة عامة بين تكلفة المعلومات وجودتها

خذ فى إعتبارك مرة أخرى نظام الإتصال المباشر الموضح أعلاه. فكلما طُبِّقت جهود أكبر وتكاليف تزايدية لتطوير النظام، سوف تزيد قيمة المعلومات. بمعنى أن التكاليف التزايدية سوف تصاحب تحسينات فى زمن رد الفعل من ثانية إلى نصف ثانية إلى ربع ثانية وهلم جرا. ولكن سنصل إلى نقطة معينة تُنتج فيها الزيادة فى المال والوقت والمجهود مكاسب غير ملموسة الفائدة فى الجودة. وقد يكون من المستحيل تحسين جودة المعلومات بصرف النظر عن كمية المال المصروف فى المشروع.

المفاضلات بين القيمة والتكلفة

كما تقترح الرسومات الموضحة فى الشكلين (٧-١) و (٧-٢)، فإن جودة المعلومات المُستقبلة من نظام هى مفاضلة بين تكلفة النظام وقيمة المعلومات المُستقبلة بهذه التكلفة. وهذه العلاقة بين التكلفة والمنفعة موضحة فى الشكل (٧-٣) الذى يُدمج الرسمين البيانيين السابقين.



شكل ٧-٣. نظام ذو حل أمثل وذو أقصى تكلفة فعالة ينتج أفضل نسبة بين قيمة المعلومات وتكلفتها.

وبشكل ما تُمثِّل نقطة تقاطع المنحنيين فى الشكل (٧ ـ ٣) أفضل نظام يمكن للمؤسسة أن تُوجده. بمعنى أنها تمثل أعلى جودة من المعلومات يمكن تبريرها ماليا. ولكن فى الحقيقة، لا تعتبر هذه النقطة ـ فى الغالب ـ أفضل وأمثل الحلول من وجهة نظر الأعمال. ويمكن أن يتضح السبب بسهولة أكثر بدراسة شكل المنحنيين.

و يعتبر مستوى جودة المعلومات الذى يكون فيه الفراغ بين المنحنيين أعرض ما يمكن، الحل الأمثل للنظام من الوجهة النظرية. والقيمة المستقبلة ليست كبيرة مثلما ستكون فى مستوى أعلى من الجودة. ولكن أى زيادة فى الجودة بعد هذه النقطة سوف تُزيد التكلفة أكثر مما تُزيد القيمة. وعلى ذلك يُعرف هذا بالحل ذى أكثر تكلفة فعالة.

وعما إذا كان الحل ذو أكثر تكلفة فعالة فى الحقيقة هو أفضل الحلول لأى مؤسسة مُعطاه أو أى احتياج، فهذا سؤال آخر كُلية، و يعتمد على إعتبارات أخرى. وسوف تدخل كثير من العوامل الأخرى والمفاضلات فى هذا القرار. والنقطة هنا ببساطة هى أنه ليس من الضرورة أن تكون أعلى جودة يمكن التوصل إليها هى الحل الأمثل من وجهة النظر الإقتصادية. وتعتبر قاعدة "٨٠ ـ ٢٠" التى نوقشت من قبل، طريقة أخرى لقول نفس الشىء. بمعنى أن التحسينات فى الجودة قد لا تساوى الزيادة فى تكلفة الحصول عليها، بعد نقطة معينة.

تقويم التكاليف والمنافع

إن إحدى المهمات الرئيسية لمحلل النظم المرتبطة بدراسات الجدوى هى تحديد التكاليف والمنافع المحتملة وأيضا تخصيص قيمة لهما. وتكون قرارات المفاضلة المُتَّخذه نتيجة لهذه التحليلات جيدة فقط بنفس درجة اعتمادية القيم المُخصَّصة.

وتوجد مصادر كثيرة جدا للتكاليف والمنافع وطرق كثيرة جدا لتحليلهما، بحيث يكون من المستحيل مناقشة كل المصادر الملائمة وفئات هذا النوع من المعلومات. وسوف تعتمد مجالات الدراسة ذات الصلة بالموضوع على المشروع الخاص قيد البحث

والتطوير. ومع ذلك، تُغطى المناقشات التالية بعض الطرق النموذجية لتحديد وتقويم التكاليف والمنافع. وقد تم التمييز بين التكاليف والمنافع الخاص بالتطوير و التكاليف والمنافع الخاصة بالتشغيل.

تقويم التكاليف الخاصة بالتطوير

إن التكاليف الخاصة بالتطوير هي نفقات تدفع مرة واحدة وهي ضرورية لإنشاء نظام جديد والوصول به إلى مرحلة التشغيل. وفئات التكلفة المُغطّاه في المناقشة التالية تعتبر واقعية وهي :

أفراد المؤسسة : تُشكل مرتبات الأفراد المُخصّصين لمشروع تطوير نظم ـ عادة ـ نسبة كبيرة من التكاليف الخاصة بالتطوير. وتشتمل هذه التكاليف على مرتبات المحللين، والمبرمجين/ المحللين، والمبرمجين، والمستخدمين المكلفين للمشروع، وأي فرد داخلي آخر مكلف للمشروع.

وتقوم تقديرات التكلفة على أساس نسبة الزمن الذى يخصصه هؤلاء الأفراد للمشروع. ويمكن أن يصبح معدل الخطأ في تقديرات مثل هذه التكاليف مشكلة رئيسية وذلك ببساطة لأنه من الصعب التخطيط لأوقات عمل أعضاء الهيئة. وأنسب طريقة لتخطيط تكاليف أفراد الهيئة تتم ـ عادة ـ بوضع أساس التخطيط على نتائج ساعات العمل الخاصة بمشروعات مماثلة سابقة. ويمكن إدراج الزمن اللازم لتدريب أعضاء فريق المشروع كعامل في مثل هذه التقديرات. وإذا لم تتح أى قيم مبنية على أساس الخبرة، فقد تفى الإحصاءات الصناعية والتقديرات المثقفة بالغرض.

الاستشاريون : في بعض الحالات، قد يُستأجر إستشاريون مستقلون للعمل في المشروعات. وتعتبر قيم التكلفة المستخدمة للإستشاريين عامة سهلة التقدير لأنه من المعتاد حدوث مفاوضات مسبقة خاصة بالأجور. وحتى إذا كان عمل الاستشاريين لم تتم التعاقد بخصوصة على أساس أجر ثابت، فانه من الممكن تأمين تقديرات يُعوّل عليها نسبيا للزمن الكلى المطلوب لانهاء الالتزام.

النظام الخاص بالتطوير : إنه من الشائع فى المشروعات الرئيسية كبيرة الحجم أن يستخدم المحللون والمصممون والمبرمجون نظم حاسبات خاصة للتطوير. ويمكن أن تشتمل مثل هذه النظم، على سبيل المثال، على مبرمج محطات التشغيل التى يُطوَّر نظام جديد من خلالها، وتختبر قبل تشغيله. وقد تُشترى نهايات طرفية خاصة بالحاسب أو أجهزة أخرى خصيصا لكى تستخدم فى تطوير النظم.

والنقطة هنا هى وجوب وضع عوامل الأجهزة والبرمجيات الخاصة المستخدمة فى بناء نظام جديد ضمن التكاليف الخاصة بالتطوير. وإذا استُخدمت هذه النظم الخاصة فى مشروع واحد فقط، فإنه يتحمل التكلفة الكلية. أما إذا تكرر إستخدام النظم الخاصة بالتطوير فإن التكاليف يجب أن تتجزأ بالتساوى بقدر المستطاع.

المعالجة على الحاسب : وهى تكلفة إستخدام الحاسب وخاصة فى تطوير البرامج وتجهيز التركيبات للنظام الجديد. وتُستخرج فواتير الحساب الخاصة بهذه الخدمات التابعة للحاسب بروتينات محاسبية بداخل برمجيات النظام. ويمكن إستخدام الإيجارات المخصصة لهذه الخدمات بجانب الخبرات المكتسبة من النظم السابقة، لتقدير التكاليف. ومن الممكن إنتاج تقديرات تقريبية فقط لهذه التكاليف خلال دراسة الجدوى الأوَّلية. وعندما تأخذ كل من تطوير البرنامج ومواصفات البرمجيات وتصميمات الملف أشكالها، تدخل تحسينات على التقديرات باستمرار.

التجهيزات : وتشمل هذه التكلفة أوراق الطباعة الخاصة بالحاسب، ونماذج التشفير، ونماذج التوثيق، وأوساط الإدخال والاخراج، ومصادر أخرى غير قابلة للإستعمال ثانية وتُدعِّم مشروع التطوير. ومرة أخرى تقوم تقديرات التكلفة على أساس معقول من هذه الخبرات المأخوذة عن المشروعات الأخرى.

نفقات عامة : وهى نفقات إدارية مصاحبة للمشروع. وتشتمل على تكاليف تجهيز المكاتب، والإحتفاظ بالسجلات، والإضاءة، والكهرباء، وخدمة الهاتف، ومرافق

أخرى. وعادة، تحسب النفقة الإدارية كنسبة، مثل ١٥ فى المائة، من مجموع التكاليف الأخرى الخاصة بالتطوير.

تكاليف البدء: تعتبر تكاليف تركيب نظام جديد وجعله قابلا للإستخدام، عادة، جزءا من التكاليف الخاصة بالتطوير. وتشتمل هذه التكاليف على تكلفة الأجهزة والبرمجيات الجديدة، وتكاليف التحويل من النظام القديم إلى الآخر الجديد (خاصة فى حالة التغيير من ملفات يدوية إلى ملفات تحفظ بواسطة الحاسب)، وتكاليف تدريب المستخدم، وتكاليف اختبار النظام، وتكاليف التجهيزات والتكاليف العامة الضرورية للتحوّل إلى النظام الجديد. ويمكن تطوير تقديرات هذه التكاليف عن طريق مقارنات بين خطط النظام الجديد والطرق القائمة مع عمل تقديرات عن تكاليف تطبيق المتطلبات الجديدة.

تقويم المنافع الخاصة بالتطوير

إن المنافع الخاصة بالتطوير هى هذه الكميات من الدولارات التى تمثل العائدات أو التوفيرات الناتجة من مشروع تطوير النظم. وهذه التوفيرات تحدث مرة واحدة فقط.

وبيع الأجهزة القديمة هو مصدر واضح للعائد. وفى التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة، يمكن إعتبار هذه العائدات منفصلة أو يمكن أخذها كعامل فى داخل تكلفة أجهزة جديدة خاصة إذا كانت هناك عملية مقايضة.

وفئة عائد ملائمة أخرى، هى قيمة مستحقات الإستثمار التى تقود لخفض الضريبة. بمعنى أنه يمكن استخدام جزء من تكلفة الأجهزة المُشتراة كخصومات مباشرة من الضريبة. كما قد توجد أيضا حوافز أخرى مماثلة. على سبيل المثال، قد تكون خصومات الضريبة متاحة للتطبيق فى عملية تدريب الأفراد التى تكون جزءا من مشروع تطوير النظم.

ويمكن الحصول على تقدير دقيق لمعظم هذه الأنواع من المنافع بمساعدة محاسبين مؤهلين لحساب الضرائب.

تقويم تكاليف التشغيل

تتكرر تكاليف التشغيل خلال حياة النظام. وتنقسم هذه التكاليف إلى "تكاليف ثابته" لا تتغير مع النشاط أو الحجم "وتكاليف متغيرة" تتذبذب بالنقص والزيادة لتعكس النشاط أو الحجم.

وتعتمد عملية تحديد تكاليف التشغيل على عما إذا كانت النفقات مخصصة لاستيفاء إحتياجات نظام واحد فقط أو مشاركتها فى أكثر من نظام. وإذا حدثت المشاركة، يجب أن تُوزَّع التكاليف بالتساوى بين النظم. وعلى ذلك، ففى كل حالة يجب أن يُبذل مجهود خاص لتحديد تكاليف التشغيل فى الفئات المحددة أدناه والتى تُطبَّق لنظام فردى.

الأجهزة والبرمجيات : من المحتمل أن تكون الفئة الرئيسية للتكلفة الثابتة هى نفقات الأجهزة والبرمجيات. وإذا تم شراء أجهزة حاسب آلى كلية، فإن هذه التكاليف تُمثِّل بنفقة الاستهلاك المخصصة بواسطة المحاسبين. وإلا أصبحت تكلفة تأجير الأجهزة و تكلفة البرمجيات هما تكاليف التشغيل.

وتعتبر النفقات المصاحبة للأجهزة الطرفية التى تستخدم فى عملية معالجة موضوعات الإدخال والإخراج والتخزين والاتصالات تكاليف ثابته أيضا. ويجب أن تعكس النفقات الكلية أو المخصصة بالتوزيع أسعار الشراء أو دفعات الإيجار أو نفقات الاستهلاك. كما يجب أن تتضمن النفقات التكاليف المستمرة لعقود صيانة الأجهزة والبرمجيات.

نفقات عامة : تعتبر النفقة الإدارية تكلفة ثابته مستمرة. وتُعيِّن معظم المؤسسات إجراءات وطرق لتخصيص التكاليف العامة للعمليات الداخلية.

الأفراد : إن أكبر فئة للتكاليف المتغيرة هى الخاصة بالأفراد. والأفراد مطلوبون لتشغيل وصيانة نظم المعلومات. وتُعد خطط مثل هذه التكاليف من المراجع الخاصة بالبيانات التاريخية عن تشغيل النظام وصيانته.

تشغيل الحاسب الآلى : يتطلب النظام الجديد دورات تشغيل فى وحدة المعالجة المركزية، وعمليات للحصول على البيانات من أقراص التخزين، ومساحة تخزين على القرص، وموارد معالجة أخرى لدعم استمرار العمليات. ويجب عمل تقديرات عن معدل وحجم الإستخدام المستهدف للتطبيقات قيد التطوير. وتأتى هذه الخطط من مناقشات مع المستخدمين عن احتياجاتهم. وفى البداية، تُقدَّر تكاليف التشغيل على أساس استخدام الموارد بواسطة نظم مشابهة. وبعد ذلك، يمكن إدخال تحسينات على التقديرات عندما تتحسن معرفة حجم وموارد طلبات الجزء الخاص ببرمجيات النظام الجديد.

التجهيزات : يحتاج تشغيل النظام الجديد إلى نماذج وتقارير وأوساط إدخال وإخراج ومتنوعات أخرى. ويمكن لتقديرات الحجم ومعدل الإستعمال أن تخدم كأساس لخطط تحديد هذه التكاليف المتغيرة.

الاتصالات : إذا كان النظام مخططا لتوفير خدمات إتصال مباشر، فعادة سوف تكون هناك نفقات هاتفية أو إيجار خط. وسوف تتغير هذه التكاليف مع الحجم وطول الزمن الذى تحدث فيه اتصالات. ومثلما يحدث فى أكثر التكاليف المتغيرة سوف تعتمد دقة تقديرات هذه النفقات على الدقة التى يمكن استخدامها فى التنبؤ بالطلب والاستعمال. ويجب سؤال ممثلى مرافق الاتصالات عن تقديراتهم من منطلق خبراتهم مع تركيبات أخرى مشابهة.

تقويم المنافع الخاصة بالتشغيل

إن "المنافع الخاصة بالتشغيل" هى نتائج إيجابية متكررة من استخدام نظام يوما بعد يوم. وعادة ما سوف تكون هذه المنافع فى صورة تخفيضات مستمرة للتكلفة. وغالبا ما تخدم هذه المساهمات غير المباشرة فى العائدات كتبريرات أساسية للشروع فى مشروع تطوير النظم.

وإعتمادا على طبيعة النظام، قد تكون المنافع الخاصة بالتشغيل ملموسة وسهلة القياس أو غير ملموسة وصعبة التحديد.

وإنقاص حجم العاملين يعتبر مثالا واضحا للمنفعة الملموسة. و يكون التوفير فى التكلفة هو الفروق بين المرتبات المدفوعة قبل و بعد تطبيق النظام الجديد.

وقد تقع المنفعة غير الملموسة فى نظام دعم القرار الذى يُحسِّن قدرات الإدارة فى التنبؤ بالمبيعات أو الوظائف الأخرى التجارية. وفى مثل هذه الحالات، يمكن أن يكون تخصيص قيم للمنافع الخاصة بالتشغيل، أكثر صعوبة.

وفيما يلى شرح للمنافع المحتملة الخاصة بالتشغيل التى يجب أن تراجع كجزء من التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة.

نفقات التشغيل المنتقصة : توجد عدة مصادر للنفقات المنتقصة الخاصة بالتشغيل. إحداها هى إنقاص العمل الورقى. فقد يُولِّد النظام، الذى يستخدم نهايات طرفية للاتصال المباشر بدلا من نماذج الطباعة والتقارير، توفيرا مساويا للفرق بين التكاليف الحالية للإنتاج والتوزيع وإستخدام هذه الوثائق، و بين النفقات المصاحبة لتسليم نفس المعلومات من خلال الطرق المقترحة.

وتوفير آخر للتكلفة يمكن أن يأتى من إنسياب العمليات للأعمال. على سبيل المثال، إفرض نظاما حاليا غير آلى يسمح لرجل المبيعات أن يؤدى فى المتوسط ٢٥ طلبا فى اليوم. فإذا كان هذا الرجل يكسب ٢٥ دولار فى اليوم، فإن متوسط تكلفة معالجة طلب واحد هو دولار واحد. وقد يسمح نظام جديد لنفس الشخص أن يؤدى ٥٠ طلبا يوميا. وهذا يُنقص تكلفة معالجة الطلب إلى ٥٠ سنتا. وحيث أن إنتاجية رجل المبيعات قد تضاعف، فإنه من الممكن إنقاص العاملين بما يعادل ٥٠ فى المائة. هذا بالطبع مثال بسيط. ولكن سوف تكون هناك فرص كثيرة لمتابعة تأثير النظم الجديدة المقترحة على عمليات المؤسسة. و يبقى المبدأ كما هو : قارن الإنتاجية الحالية والتكاليف الخاصة بالتشغيل بتلك التى خُطِّطت للنظام الجديد.

تدفق النقد المُحسَّن : حيث أن النظم الآلية تجعل فى الإمكان تجميع المال عاجلا وصرفه آجلا ، فإن موقف النقد الخاص بالمؤسسة يمكن أن يمثل منافع مهمة محتملة.

وإحدى المجالات التى تُسلِّم عادة تدفق نقد مُحسَّن هى حسابات التحصيل. ويمكن أن تُمكِّن النظم التى تطبق على الحاسب الآلى ، من إرسال الإشعارات عاجلا إلى العملاء بحسابات سابقة الإستحقاق. كذلك يمكن أن تقود تقارير الإدارة إلى مجهودات تجميع سابقة. وكلما بكَّرت المؤسسة فى تجميع حساباتها غير المدفوعة ، كلما كان الرصيد غير المدفوع من سندات القبض أقل. و يعنى التجميع المبكر ، بدوره ، أن المال يُحصَّل و يصبح متاحاً عاجلاً. وهذه المتاحية المبكرة للمال يمكن أن تُمثِّل منفعة هامة خاصة بالتشغيل.

وللإيضاح ، إفرض أن مؤسسة تحمل متوسط كمية سابقة الإستحقاق مساو ية ٣٠٠ دولار لمائة حساب تكون الأرصدة لها غير مدفوعة لمتوسط ٧٥ يوما. وبمتابعة أسرع وأقرب إفرض أن هذه الحسابات سوف تُدفع خلال ٤٥ يوما. هذا يعنى أن المؤسسة سوف تحصل على ٣٠٠٠ دولار شهر كامل مبكر عما يحدث فى النظام القائم. فإذا كانت حسابات التحصيل تُقوَّم بـ ٢٠ فى المائة سنو يا ، فإن هذا التحسين سوف يُنتج منفعة خاصة بالتشغيل مساو ية تقريبا ٦٠٠ دولار فى الشهر.

و يعتبر التحكم فى المخزون مثالا آخر لتدفق النقد المُحسَّن. وتراجع النظم المستخدمة للحاسب الآلى مستو يات التخزين القائمة عند معالجة كل طلب. و بسبب هذا التحديث اللحظى فإن كميات المخزون يمكن عادة أن تنقص. ويمكن تعديل نقاط إعادة الطلب لمواد المخزون إلى مستو يات أدنى لأن النظام يُبلِّغ الإدارة باستحثاث أسرع عندما يستوجب طلب مشتريات جديدة. والمنتقص أيضا هو كمية المال المربوط فى المخزون.

العائدات المتزايدة : على الرغم من أن العائدات المتزايدة يمكن أن يكون تقديرها قياسها صعبا أكثر من تدفق النقد المُحسَّن ، إلا أن هذا المجال الخاص بالمنفعة يعتبر ذا قيمة

محتملة تستحق الإختبار. وعلى سبيل المثال، إفرض أن معلومات أفضل للمخزون ومعالجة أسرع للطلب تُحسِّن خدمة العميل. ولأن الخدمة تحسَّنت، فإن العمل التجارى سيجذب عملاء جدد أو قد تزيد حجوم العمل التجارى الخاص بالعملاء المتواجدين.

ويجب سؤال مستخدمى النظم التى تحت التطوير لتقدير مثل هذه المنافع المحتملة الخاصة بالتشغيل ولتخصيص قيم لهما.

اتخاذ القرارات بطريقة محسَّنة : ونتيجة لملاءمة المعلومات المتوفرة وحدوثها فى الوقت المناسب، يمكن للمديرين أن يحسنوا فاعليتهم كمتخذى قرارات. وهذه القدرة تعتبر ذات قيمة محددة للمؤسسة بالرغم من أن تحديد هذه القيمة بدقة يعتبر صعبا.

وقد يرفض المديرون ربط قيم محددة بالدولار لمثل هذه القدرات. ومع ذلك فإن المديرين يكونون فى أفضل مركز بداخل أى مؤسسة لتقدير أهمية مثل هذا الدعم. وعلى ذلك قد تكون الاستراتيجية الجيدة هى الإحجام عن تخصيص قيم محددة بالدولار لخدمات دعم القرارات. وبدلا من ذلك، إعتبار هذه القدرات كملحق للعوامل الإقتصادية الأخرى المتعاملة معها تحت التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة، وندع المديرين يطبقون أوزانهم الخاصة على هذه القدرات.

وبداخل إطار عمل وتوقيت التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة، سوف يكون من المستحيل عادة توفير جميع الإجابات الخاصة بالتأثيرات المالية للنظام المقترح. وتوجد ببساطة كثير من مصادر المعلومات التى تعتبر مبهمة فى هذه المرحلة من المشروع.

ومع ذلك، سوف يكون التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة دائما حارجا بالنسبة للقرار الخاص بوجوب تطوير نظام جديد. وعلى ذلك، يُطلب التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة عادة فى كل مشروع لتطوير النظام. وكلما زادت المهارة التى يُقدِّمها المحلل فى هذا النشاط، كلما زادت المعلومات التى ينتجها وكلما زادت الثقة فى التقديرات. وعلاوة على ذلك، يُقدِّم التحليل القائم على أساس

نسبة التكلفة إلى المنفعة فرصة أساسية لجعل المستخدمين والمديرين على دراية بإمكانية نظام جديد، وللمحافظة على مشروع تطوير النظام والحماس له ودعمه.

تحليل التكاليف والمنافع

بعد تحديد التكاليف والمنافع وقيمها المُقدّرة، يمكن إستخدام عدة طرق لدعم قرارات الجدوى المالية للنظم المقترحة. تذكّر أن مشروعات تطوير النظم تُدرس كاستثمار لرأس المال. بمعنى أنه من المتوقع لنظم المعلومات أن تنتج عائدات أو تُقلّل تكاليف كأساس لتبرير تطويرها. وعلى ذلك تُطبّق معظم الطرق المستخدمة فى تقويم البدائل العامة لميزانية رأس المال، على قرارات تطوير النظم. وعلى الرغم من أن كثيرا من الطرق تُستخدم، إلا أنه سوف يتم شرح أسلوبين فنيين شائعى الاستخدام فقط هما :

- إستعادة المال
- صافى القيمة الحالية.

تحليل إستعادة المال

إن تحليل إستعادة المال هى طريقة لتحديد طول المدة التى يأخذها نظام جديد لإنتاج توفيرات كبيرة فى التكلفة لدرجة كافية لتغطية نفقة تطويره أو استثماره. ويعرف طول المدة اللازمة لإستعادة الاستثمار الأصلى "بفترة استعادة المال". وهذا المدى الزمنى يمكن أيضا أن يشار اليه ببساطة كاستعادة المال.

وطريقة واضحة المعالم لتحديد إستعادة المال هى بتطبيق توفيرات التكلفة المدفوع كل عام مقابل تكاليف الاستثمار غير المدفوعة. على سبيل المثال، إفرض أن نظاما جديدا يتطلب استثمار مبلغ ١٠٠٠٠٠ دولار مرة واحدة، وأنه من المتوقع أن ينتج عن ذلك توفيرات قدرها ٢٠٠٠٠ دولار فى العام من التكاليف الخاصة بالتشغيل. فتحسب فترة استعادة المال بقسمة الاستثمار على العائدات السنوية.

$$\text{فترة استعادة المال} = \frac{\text{الاستثمار}}{\text{التوفيرات السنوية}}$$

$$= \frac{\text{١٠٠٠٠٠ دولار}}{\text{٢٠٠٠٠ دولار}} = \text{٥ سنوات}$$

وعلى ذلك، سوف تستغرق التوفيرات الناتجة عن النظام خمسة أعوام لتغطية تكاليف تطويره. وهذا المثال أبسط من تلك الأمثلة الموجودة فى مشروعات فعلية لتطوير النظم. حيث أنه واقعى يمتد الاستثمار فى نظام جديد لعامين أو أكثر. كما أن التوفيرات الخاصة بالتشغيل عادة ما تتغير من عام إلى آخر خلال حياة النظام.

ولايضاح تطبيق أكثر واقعية لتحليل فترة استعادة المال، افرض أن نظاما مقترحا سوف يتطلب استثمارا أوّليا مساويا ١٥٣٥٠٠ دولار فى السنة الحالية و ٣٢٦٠٠ دولار إضافية خلال السنة الأولى من تشغيل النظام. وسوف تتغير التكاليف المخططة الخاصة بالتشغيل أثناء خمسة الأعوام المتوقعة لحياة النظام تبعا لما هو موضح فى الشكل (٧ ـ ٤).

وفى هذا المثال، تُحسب توفيرات التكلفة السنوية بطرح التكاليف الخاصة بالتشغيل للنظام المقترح من مثيلاتها للنظام الحالى. وتُعيَّن فترة استرداد المال بتطبيق التوفيرات مقابل أى تكاليف باقية خاصة بالتطوير خلال كل عام وملاحظة العام الذى يُنتج فيه صافى توفيرات لأول مرة.

وكما هو موضح فى الشكل (٧ ـ ٥)، تُطبَّق توفيرات التكلفة كلها مقابل التكاليف الخاصة بالتطوير خلال كل من الأعوام الثلاثة الأولى. وعند نهاية العام الثالث سوف يبقى هناك رصيد غير مُغطى. وأثناء العام الرابع تصل التوفيرات إلى مستوى كاف لتغطية باقى التكاليف الخاصة بالتطوير ولإنتاج صافى عائدات زائدة عن تكلفة النظام. وفى هذا المثال، تحدث فترة استعادة المال بعد ٤,٨ عاما من بدء مشروع التطوير.

	العام الحالى	+ ١	+ ٢	+ ٣	+ ٤	+ ٥
تكاليف نظام جديد						
تكاليف خاصة بالتطوير :						
الأفراد		٨٥٠٠٠	١٨٠٠٠			
الأجهزة والبرمجيات		٤٠٠٠٠	٥٠٠٠			
التدريب		١٨٠٠٠	٩٠٠٠			
التجهيزات		٢٥٠٠	٦٠٠			
تكاليف عامة		٨٠٠٠	—			
التكاليف الكلية الخاصة بالتطوير		١٥٣٥٠٠	٣٢٦٠٠			
تكاليف خاصة بالتشغيل						
الأفراد		٣٧٥٠٠	٢٦٠٠٠	١٦٧٥٠	١٧٥٠٠	١٨٣٠٠
الأجهزة والبرمجيات		٣٤٠٠٠	٢٤٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٦٠٠٠	٢٧٠٠٠
التجهيزات		٣٢٠٠	٣٤٠٠	٣٦٠٠	٣٨٠٠	٤٠٠٠
تكاليف عامة		٢٥٠٠	٣٠٠٠	٣٥٠٠	٤٠٠٠	٤٥٠٠
التكاليف الكلية الخاصة بالتشغيل		٧٧٢٠٠	٥٦٤٠٠	٤٨٨٥٠	٥١٣٠٠	٥٣٨٠٠
تكاليف النظام الحالى						
الأفراد	٥٠٠٠٠	٥٢٥٠٠	٥٤١٢٥	٥٨٠٠٠	٦١٥٢٠	٦٤٠٠٠
الأجهزة والبرمجيات	٢٥٠٠٠	٢٧٠٠٠	٢٨٠٠٠	٢٩٠٠٠	٣١٠٠٠	٣٣٠٠٠
التجهيزات	١٠٠٠٠	١٢٠٠٠	١٥٠٠٠	١٨٠٠٠	٢٠٠٠٠	٢٤٠٠٠
تكاليف عامة	٥٠٠٠	٥٥٠٠	٦٠٠٠	٦٥٠٠	٧٠٠٠	٨٠٠٠
	٩٠٠٠٠	٩٧٠٠٠	١٠٣١٢٥	١١١٥٠٠	١١٩٥٢٠	١٢٩٠٠٠
صافى المنافع الخاصة بالتشغيل		١٩٨٠٠	٤٦٧٢٥	٦٢٦٥٠	٦٨٢٢٠	٧٥٢٠٠

شكل ٧ ـ ٤ . قيم تكلفة مقارنة للنظام الحالى والنظام المقترح أثناء الحياة المفيدة للنظام المقترح

		+١	+٢	+٣	+٤	+٥
تكاليف خاصة بالتشغيل						
النظام الحالى	—	٩٧٠٠٠	١٠٣١٢٥	١١١٥٠٠	١١٩٥٢٠	١٢٩٠٠٠
النظام المقترح	—	٧٧٢٠٠	٥٦٤٠٠	٤٨٨٥٠	٥١٣٠٠	٥٣٨٠٠
التوفيرات		١٩٨٠٠	٤٦٧٢٥	٦٢٦٥٠	٦٨٢٢٠	٧٥٢٠٠
تكاليف خاصة بالتطوير						
الأعوام السابقة	—	١٥٣٥٠٠	١٦٦٣٠٠	١١٩٥٧٥	٥٦٩٢٥	(١١٢٩٥)
العام الحالى	١٥٣٥٠٠	٣٢٥٠٠	—	—	—	—
المجموع	١٥٣٥٠٠	١٨٦١٠٠	١٦٦٣٠٠	١١٩٥٧٥	٥٦٩٢٥	(١١٢٩٥)
التوفيرات المُطبقة	—	١٩٨٠٠	٤٦٧٢٥	٦٢٦٥٠	٦٨٢٢٠	٧٥٢٠٠
التكاليف غير المغطاه	١٥٣٥٠٠	١٦٦٣٠٠	١١٩٥٧٥	٥٦٩٢٥	(١١٢٩٥)	(٨٦٤٩٥)

فترة استعادة المال = ٤ + (٥٦٩٢٥ / ٦٨٢٢٠) عاما = ٤,٨ عاما

شكل ٧ ـ ٥ تحليل فترة إستعادة المال موضحا عدد الأعوام المطلوبة لتغطية التكاليف الخاصة بالتطوير

ومعرفة فترة استعادة المال لمشروع قد لا تعطى الا معنى صغيرا فى مضمونها . وقد يكون قيِّما أن يكون لديك معايير أو مقارنات يمكن لفترات استعادة المال المتوقعة أن تقارن على أساسها . وتُؤدِّى مثل هذه المقارنات لتقويم ذى معنى لمعايير نسبة التكلفة إلى المنفعة .

وفى بعض الأحيان، سوف يكون هناك خطوط إرشاد عامة فى الشركة، تغطى قواعد القرارات الخاصة بفترة استعادة المال. على سبيل المثال، قد يكون هناك سياسة تتطلب فترة استعادة المال خلال ٤,٥ عاما كمعيار لإقرار التطوير للنظم الإختيارية. (ولا يكون من الضرورى طبعا أن تطبق هذه القواعد فى حالة النظم الحتمية الجديدة) وفى مثل هذه الأحيان، تصبح الفترة المدمجة بداخل بيان السياسة حدا فاصلا. فإذا أخذت فترة إستعادة المال زمنا أطول من الزمن المصرح به ولم توجد أى أسباب إجبارية أخرى لتطوير النظام، فسوف يُرفض الاقتراح و يبقى النظام القائم.

وفى أحيان أخرى، قد تخدم تحليلات استعادة المال كأساس للإختيار بين بديلين أو أكثر لنظم جديدة مقترحة. وقد تُطبق سياسات استثمار مختلفة. وقد يكون أحد البدائل هو السماح للمستخدمين وأفراد النظم باختيار أى تصميم يرغبونه طالما أن متطلبات الحد الفاصل لاستعادة المال تكون مُستوفاة. وقد تكلف السياسات الأخرى باختيار البديل ذى أقصر فترة إستعادة المال.

وقد كانت طريقة إستعادة المال من أوائل التقنيات المطبقة للتحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة لنظم المعلومات. وما زال هذا المنهج واسع الانتشار. وتأتى جاذبيته من حقيقة أنه سهل الحساب، وله مفهوم واضح المعالم، وأنه سهل الفهم. ولكن نفس هذه الخصائص يمكن أيضا أن تُحد من قيمة طريقة إستعادة المال. وتشمل العيوب الحقيقية فى أن طريقة إستعادة المال تُطبّق على إحدى الفرص فى الوقت الواحد، وهى لا تقارن ربحية بدائل استثمار متعددة. وقيد آخر هو أن طريقة إستعادة المال لا تأخذ فى اعتبارها تغير قيمة النقد مع الزمن.

تغير قيمة النقد مع الزمن

إن قيمة النقد اليوم ليست نفسها القيمة المستقبلية لنفس هذا النقد. خذ فى اعتبارك مثالا بسيطا. إنك تودع دولارا اليوم فى حساب فى بنك بفائدة ٧ فى المائه.

وبعد عام من اليوم، نفس هذا الدولار أصبح له قيمة مساوية ١,٠٧ دولار. وعلى هذا الأساس، فإن الدولار سيكون ذا قيمة مساوية ١,٠٧ دولار إذا ما استثمر فى برنامج لمدة عام لتطوير نظام معلومات.

خذ فى اعتبارك الآن الحالة المعاكسة. إذا وضعت ورقة بنكنوت بقيمة دولار بعيد فى درج بدلا من إيداعها فى بنك. وعندما تأخذ الفاتورة بعد عام، فإنها تساوى أقل مما كانت تساوية عند وضعها بعيدا. وقد يُجرِّد التضخم المالى دولارك من بعض قواه الشرائية. وفى أقل تقدير، فقد فقدت فرصه ٧ فى المائه زيادة فى قيمتها. وبطريقة أخرى، لقد طُبقت عليك تكلفة فرصة ضائعة.

وعلى ذلك، وبصرف النظر عن وجهة السير التى تأخذها فى تطبيق الإعتمادات المالية المتاحة، تتغير قيمة النقود بمرور الزمن. ولدى النقود قيمة زمنية يجب أخذها فى الاعتبار لترشيد قرارات الإستثمار.

ويمكن أن تكون القيمة الزمنية للنقود عاملا مهما عند إعتبار إستثمارات مشروعات تطوير النظم. وكإستثمار لرأس المال، يتنافس مشروع تطوير النظم مع بدائل مالية أخرى. وعلى سبيل المثال، إفرض أن تكلفة نظام جديد هى ٦٠٠٠٠ دولار لتطويره ومن المتوقع أن يوفر ٢٠٠٠٠ دولار سنويا لمدة ثلاثة أعوام حياة متوقعة للنظام.

هل هذا استثمار جيد إذا قورن بفائدة ٨ فى المائة من إيداع نفس الكمية فى بنك؟ ومن النظرة الأولى، قد يبدو الاستثمار فى النظام معقولا. ومع ذلك، فإن ٦٠٠٠٠ $ متروكة فى حساب بنك عند ٨ فى المائه لمدة ٣ أعوام، تنمو إلى ٧٥٥٨٣ دولار. وعلى هذا الأساس، لن يكون الاستثمار ذا اقتصاديات فعالة إلا إذا وجدت أسباب ضاغطة أخرى لتطوير النظام.

ولأن قيمة النقود تتغير مع مرور الزمن، فمن المرغوب تحديد بعض الأسس الشائعة للمقارنة (عامل يجعل من الممكن وضع قيما على شكل دولارات ثابته). وأكثر النقاط الشائعة الاستخدام التى يُرجع اليها فى مقارنة القيمة مع الزمن هى العام الحالى. بمعنى

أن القيم الاقتصادية المستقبلية تخصم إرتجاعيا مع الزمن بمعدلات معطاه للوصول إلى قيمها الحالية. وتمثل المعدلات المخصومة مكاسب الفوائد المخططة، أو خسائر التضخم المالى، أو تغييرات أخرى ذات معنى فى قيمة النقود خلال الزمن.

ويمكن خصم أى قيمة مستقبلية حتى تصل إلى قيمتها الحالية عن طريق الضرب فى عامل القيمة الحالية. و يُستخرج العامل الملائم من جداول القيمة الحالية التى توفر معاملات الخصم لمعدلات خصم مختلفة لفترات زمنية مختلفة. وجزء من جدول القيمة الحالية موضح فى الشكل (٧ - ٦). و يُغطى هذا الجدول معدلات خصم مساو ية ٨ و ١٠ و ١٢ فى المائه لفترات من عام إلى خمسة أعوام.

العام	معدل الخصم ٨٪	معدل الخصم ١٠٪	معدل الخصم ١٢٪
١	,٩٢٦	,٩٠٩	,٨٩٣
٢	,٨٥٧	,٨٢٦	,٧٩٧
٣	,٧٩٤	,٧٥١	,٧١٢
٤	,٧٣٥	,٦٨٣	,٦٣٦
٥	,٦٨١	,٦٢١	,٥٦٧

شكل ٧ - ٦ جزء من جدول القيمة الحالية مع عوامل لمعدلات مختارة للخصم والأعوام

وكمثال لكيفية استخدام جداول الخصم، إفرض أن تكلفة تطو ير نظام جديد تساوى ١٩٠٠٠ دولار، ومن المتوقع أن ينتج توفيرا مساو يا ٢٠٠٠٠ دولار فى نهاية العام الأول. إفرض أيضا أنه يمكن إستثمار النقود فى سندات مالية تربح ١٠ فى المائه فائدة خلال نفس الفترة. وإذا كانت قيمة الخصم للتوفير المساوى ٢٠٠٠٠ دولار أقل من الاستثمار اللازم للمبلغ ١٩٠٠٠ دولار، لن ينتج المشروع عائدات مساو ية

لإستثمار السندات المالية. وفى المصطلحات المالية فقط، تُمثِّل قيمة الخصم لمبلغ ٢٠٠٠٠ دولار ذات ١٠ فى المائه خلال عام واحد، القيمة القصوى التى يجب ان تُنفق على المشروع.

ويمكن حساب القيمة الحالية بطريقة مباشرة. و يوجد عامل القيمة الحالية (٩٠٩,) فى تقاطع النسبة المئوية ١٠ فى الأعمدة والعام الواحد فى الصف للجدول. ثم يُضرب العامل فى القيمة الأساسية :

٢٠٠٠٠ دولار × ٩٠٩, = ١٨١٨٠ دولار

وطبقا للأسس المالية، قد يُرفض المشروع لأن الاستثمار اللازم المساوى ١٩٠٠٠ دولار أكبر من القيمة الحالية المساو ية ١٨١٨٠ دولار. وتفعل المؤسسة خيرا باستثمار مبلغ ١٩٠٠٠ دولار بفائدة ١٠ فى المائه.

صافى القيمة الحالية

يُميِّز استخدام القيمة الحالية للكميات المستقبلية قيمة الزمن للنقود، وتساوى فرص استثمار مختلفة بتكاليف ومنافع ومعدلات خصم مختلفة. و يعرف أحد التطبيقات الهامة لهذا المفهوم "بصافى القيمة الحالية".

يُعرَّف صافى القيمة الحالية لبديل الاستثمار بمجموع القيم الحالية للمنافع مطروحا منها مجموع القيم الحالية للإستثمارات وعلى ذلك يقاس صافى القيمة الحالية بالدولارات. ويمكن أن تكون القيمة المذكورة عالية موجبة أو سالبة أو مساو ية لصفر، وتعكس الاشارة الجبرية للقيمة معدل عائد الاستثمار بالنسبة لمعدل خصم مُحدد.

وعلى سبيل المثال، خذ فى اعتبارك التكاليف والمنافع المُعطاه للنظام المقترح فى الشكل (٧ ـ ٥). وقد استخدام هذا الجدول من قبل هذا الفصل لتوضيح تطبيق تقنية استعادة المال. وكانت التكلفة الخاصة بتطو ير النظام مساو ية ١٥٣٥٠٠ دولار فى العام الحالى، مع صرف مبلغ إضافى مساوى ٣٢٦٠٠ دولار خلال العام الأول

للتشغيل. وتخطط التوفيرات المنتجة بواسطة النظام خلال الأعوام الخمسة كالتالى ١٩٨٠٠ دولار، و ٤٦٧٢٥ دولار، و ٦٢٦٥٠ دولار، ٦٨٢٢٠ دولار، و ٧٥٢٠٠ دولار.

	تكاليف الاستثمار			التوفيرات		
	تكلفة الاستثمار	١٠٪ عامل القيمة الحالية	القيمة الحالية للاستثمار	التوفيرات	١٠٪ عامل القيمة الحالية	القيمة الحالية للتوفير
العامة ٠	١٥٣٥٠٠ دولار		١٥٣٠٠٠ دولار		—	
العام ١	٣٢٦٠٠ ×	,٩٠٩ =	٢٩٦٣٣	١٩٨٠٠ ×	,٩٠٩ =	١٧٩٩٨ دولار
العام ٢				٤٦٧٢٥ ×	,٨٢٦ =	٣٨٥٩٥
العام ٣				٦٢٦٥٠ ×	,٧٥١ =	٤٧٠٥٠
العام ٤				٦٨٢٢٠ ×	,٦٨٣ =	٤٦٥٩٤
العام ٥				٧٥٢٠٠ ×	,٦٢١ =	٤٦٦٩٩
			١٨٣١٣٣			١٩٦٩٣٦

صافى القيمة الحالية = ١٩٦٩٣٦ - ١٨٣١٣٣

= ١٣٨٠٣ دولار

شكل ٧ - ٧. تحليل صافى القيمة الحالية تساوى القيم الحالية لتكاليف التطوير والعائدات من الاستثمار فى التطوير

وتقوم تقنية صافى القيمة الحالية بخصم التكاليف والمنافع حتى العام الحالى ثم بمقارنتهما. و بفرض أن فرصة الاستثمار بديلة تكون متاحة وتربح ١٠ فى المائه، والحسابات موضحة فى الشكل (٧ - ٧).

و يشير صافى القيمة الحالية الموجب (١٣٨٠٣ دولار) إلى أن معدل العائد للمشروع يتعدى القيمة المعتادة للمقارنة المساو ية ١٠ فى المائه. وعلى ذلك سوف ينتج الاستثمار فى النظام عائدات أكبر من الاستثمار البديل بقيمة كلية مساو يه ١٣٨٠٣ دولار. لاحظ أن حساب صافى القيمة الحالية لا تشير الى المعدل الدقيق للعائد على الاستثمار، بل إلى كمية الدولار فقط التى تتعدى المعدل القياسى. و يشير صافى القيمة الحالية الموجب إلى أن العائد على استثمار المشروع أكبر من البديل المأخوذ فى الاعتبار. و يشير صافى القيمة الحالية المساوى صفر إلى التساوى بين النظام والاستثمار المقارن. أما صافى القيمة الحالية السالب فيشير إلى أن العائد المخطط لإستثمار المشروع أقل من القيمة المقارنة، لاحظ أن صافى القيمة الحالية السالب لا يعنى أن المشروع غير مربح. بل يعنى فقط أن معدل العائد أقل من الكمية المستخدمة للمقارنة.

ويمكن أيضا استخدام صافى القيمة الحالية لمقارنة أثنين أو أكثر من النظم المقترحة البديلة. على سبيل المثال، افرض أن مشروع «أ» لتطو ير النظم يتكلف ١٠٠٠٠ دولار وسينتج توفيرات قيمتها ٤٠٠٠ دولار فى العام لمدة خمسة أعوام. وإفرض أن مشروع «ب» يتكلف ١٠٠٠٠٠ دولار و يُعيد توفيرات قيمتها ٣٠٠٠٠ دولار فى العام لمدة خمسة أعوام. وإفرض معدل قبول أدنى للعائد قيمته ١٢ فى المائه، فأى المشاريع يجب قبوله؟ و يوضح الشكل (٧ - ٨) حسابات صافى القيمة الحالية.

وصافى القيمتين الحاليتين للمشروعين موجب، مشيرا إلى أن العائدات على كليهما تتعدى المعدل المطلوب الأدنى لعائد المقابل للنسبة ١٢ فى المائة. وعلى ذلك يصلح كلا المشروعين. ولتحديد أيهما أفضل، يجب ربط العائدات بالاستثمارات المشمولة

مشروع «أ»

	الإستثمار	العائدات	١٢٪ عامل القيمة الحالية	عائدات القيمة الحالية
عام ٠	١٠٠٠٠ دولار	١٠٠٠		
عام ١		٤٠٠٠ ×	,٨٩٣ =	٣٥٧٢ دولار
عام ٢		٤٠٠٠ ×	,٧٩٧ =	٣١٨٨
عام ٣		٤٠٠٠ ×	,٧١٢ =	٢٨٤٨
عام ٤		٤٠٠٠ ×	,٦٣٦ =	٢٥٤٤
عام ٥		٤٠٠٠ ×	,٥٦٧ =	٢٢٦٨
	١٠٠٠٠ دولار			١٤٤١٦ دولار

مشروع «ب»

	الإستثمار	العائدات	١٢٪ عامل القيمة الحالية	عائدات القيمة الحالية
عام ٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠		
عام ١		٣٠٠٠٠ ×	,٨٩٣ =	٢٦٧٩٠ دولار
عام ٢		٣٠٠٠٠ ×	,٧٩٧ =	٢٣٩١٠
عام ٣		٣٠٠٠٠ ×	,٧١٢ =	٢١٣٦٠
عام ٤		٣٠٠٠٠ ×	,٦٣٦ =	١٩٠٨٠
عام ٥		٣٠٠٠٠ ×	,٥٦٧ =	١٧٠١٠
	١٠٠٠٠٠ دولار			١٠٨١٥٠ دولار

صافى القيمة الحالية = ١٤٤١٦ – ١٠٠٠٠ = ٤٤١٦ دولار

صافى القيمة الحالية = ١٠٨١٥٠ – ١٠٠٠٠ – ٨١٥٠ دولار

شكل ٧ ـ ٨. حسابات صافى القيمة الحالية لمشروعات بديلة

للدولار. وهذا يحدث بتحديد معامل صافى القيمة الحالية لكل مشروع. ومعامل صافى القيمة الحالية هو النسبة بين صافى القيمة الحالية وحجم الاستثمار. و يصبح المعامل قيمة مئوية يمكن إستخدامها فى مقارنة المشروعين. و يقدم شكل (٧ ـ ٩) حسابات المعاملات للمشروعين.

مشروع «أ»	مشروع «ب»
معامل صافى القيمة الحالية	معامل صافى القيمة الحالية
= صافى القيمة الحالية / الاستثمار	= صافى القيمة الحالية / الاستثمار
= ٤٤١٦ دولار / ١٠٠٠٠ دولار	= ٨١٥٠ دولار / ١٠٠٠٠٠ دولار
= ,٤٤	= ,٠٨

شكل ٧ ـ ٩. حسابات معاملات صافى القيمة الحالية لمشروعين

وتشير النتائج أن المشروع «أ» لديه عائد أعلى على استثماره الأصلى من المشروع «ب». وعلى الرغم من أن المعاملات لا تمثل المعدل المئوى الفعلى لعائد المشروعين، إلا أنها توفر أساسا للمقارنة، يميز تكاليف الاستثمار بالإضافة إلى العائدات.

ملخص

ملخص التكاليف والمنافع مفاضلات تستخدم فى إتخاذ القرار بالإستمرار فى مشروع خاص لتطوير النظم أو تقرير أى من نظامين أو أكثر يُطبق.

وفى تقويم التكاليف والمنافع، تكون جودة المعلومات التى ينتجها النظام ذات تأثير على قيمة هذه المعلومات. وبشكل عام، كلما زادت جودة المعلومات كلما زادت قيمتها أيضا. ولكن بعد مستوى مُحدد من الجودة، تتزايد قيمة المعلومات المُستلمه بمعدل متناقص.

وكقاعدة عامة أيضا. كلما رُغب فى جودة أعلى من المعلومات، كلما زادت تكلفة تطوير نظام لإنتاج هذا المستوى من الجودة.

ويمكن قياس كل من التكاليف الملموسة والمنافع الملموسة بسهولة بدلالة النقود. أما التكاليف غير الملموسة والمنافع غير الملموسة فعلى الرغم من أنها حقيقية الا أن تخصيص قيمة الدولار مباشرة لها تعتبر أصعب.

والتكاليف الخاصة بالتطوير هى التكاليف المرتبطة بترسيخ نظام جديد وبجعله فى وضع استخدام. وهى تشتمل على كل من تكاليف الأجهزة الجديدة، وحزم البرمجيات، وتسهيلات التوسع، بالإضافة الى وقت محللى النظم والآخرين المشاركين فى تطوير وتطبيق النظام الجديد. والتكاليف الخاصة بالتطوير هى استثمارات لرأس المال لمرة واحدة فقط. وهى تعتبر ممتلكات مفيدة للشركة وتُستهلك على مدار حياة النظام المفيدة المتوقعة.

والمنافع الخاصة بالتطوير هى بنود الدخل المُحقَّقة كنتيجة لقرار تطبيق نظام جديد. وهى تشتمل على بيع الأجهزة التى لم يعد يُحتاج إليها وعائدات أخرى تنتج من المشروع نفسه.

والتكاليف الخاصة بالتشغيل هى التكاليف المرتبطة باستخدام النظام. وهى التكاليف المستمرة لتأدية العمل التجارى. والنظام القائم له تكاليف خاصة بالتشغيل تحتاج لمقارنتها مع تكاليف أى نظام أو نظم جديدة مأخوذة فى الاعتبار. وتقود هذه المقارنة إلى تحديد المنافع الخاصة بتشغيل النظام الجديد. والمنافع الخاصة بالتشغيل هى بدورها الأساس فى تقرير عما إذا كان من الربحية بمكان الإستمرار فى تطوير النظام.

والتحليل القائم على أساس استعادة المال هو طريقة لتحديد المدة التى يأخذها نظام جديد لإنتاج توفيرات كبيرة فى التكلفة الخاصة بالتشغيل بدرجة تغطى تكاليفه الخاصة بالتطوير. وتقنية واضحه المعالم لتحديد فترة إستعادة المال لأى نظام جديد - هى ببساطة - بتطبيق توفيرات التكلفة المتوقعة كل عام فى مقابل أى تكلفة استثمار باقية.

وتأخذ طرق أخرى لتقويم نظم مقترحة فى اعتبارها قيمة النقود على مدى فترة الاستثمار، كما توفر هذه الطرق أساسا لمقارنة فرص متعددة لتطوير النظم.

وفيما يتعلق بمشروع جديد لتطوير النظم كاستثمار لرأس المال، يُعتبر أخذ قيمة الزمن للنقود أسلوبا جيدا. بمعنى أن المال له قوة الكسب التى يجب أخذها فى الاعتبار عند تقويم الاستثمار. والتقنيات متاحة لخصم التوفيرات المتوقعة من النظام الجديد بطريقة مرتجعة لقيمها الحالية. ويمكن لهذه القيم الخاصة بالقيمة الحالية أن تُقارن مع متطلبات استثمار تطوير النظم الجديدة.

وتستخدم القيم المخصومة فى تحديد صافى القيمة الحالية لإستثمار المشروع. ويمكن استخدام نظام صافى القيمة الحالية فى مقارنة نتائج تطوير النظم ذات الفرص الأخرى للاستثمار. وتُطرح التكاليف الكلية المخصومة للتطوير من الكميات الكلية المخصومة للعائدات المخططة. وتكون النتيجة قيمة موجبة أو سالبة أو مساوية صفرا. وتشير القيمة الموجبة إلى عائد أكثر ربحية من فرص استثمار أخرى، وتشير القيمة المساوية صفرا إلى الحالة التى يوفر فيها الإثنان نفس معدل العائد، وتعنى النتيجة السالبة أن العائد من النظام المقترح ليس فى جودة الاستثمار الذى يرتكز عليه معامل القيمة الحالية. ويمكن ان تُقارن الطريقة أيضا نظما بديلة تؤخذ فى الاعتبار للتطوير.

المصطلحات الأساسية

١ - التكلفة	Cost	١١ - منفعة خاصة بالتشغيل	Operational Benefit
٢ - منفعة	Benefit	١٢ - تحليل قائم على اساس استعادة المال	Poylack Analysis
٣ - الحل الأمثل	Optimum	١٣ - فترة إستعادة المال	Payback Period
٤ - تكلفة فعالة	Cost - Effective	١٤ - استعادة المال	Payback
٥ - تكلفة ملموسة	Tangible Cost	١٥ - قيمة الزمن	Time Value
٦ - منفعة ملموسة	Tangible Benefit	١٦ - خصم	Discount
٧ - تكلفة غير ملموسة	Intangible Cost	١٧ - القيمة الحالية	Present Value
٨ - منفعة غير ملموسة	Intangible Benefit	١٨ - عامل القيمة الحالية	Present Value Factor (PVF)
٩ - تكاليف ثابته	Fixed Costs	١٩ - صافى القيمة الحالية	Net Present Value (NPV)
١٠ - تكاليف متغيرة	Variable Costs		

أسئله مراجعة ومناقشة

١ - ماهو التحليل القائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة وكيف يستخدم فى تطو ير النظم ؟

٢ - ماذا يُعنى بجودة المعلومات ؟ ماهى بعض الإعتبارات المشاركة ؟

٣ - صف العلاقة العامة بين جودة المعلومات وقيمتها للمستخدم. واعط مثالا ، مستخدما بعض مقاييس الجودة غير الحدوث فى الوقت المناسب.

٤ - ماهى طبيعة العلاقة بين الجودة والتكلفة ؟ لماذا تفترض أن ذلك صحيحاً ؟

٥ - ماذا يُعنى بفعالية التكلفة ؟ كيف يدخل هذا المفهوم فى قرارات تطو ير النظم ؟

٦ - لماذا قد يوصى فريق المشروع بتطو ير نظام ذى مستوى أدنى على نظام ذى مستوى أعلى ، بدلالة مستوى الدقة ؟ فكر فى حالة يكون فيها هذا النوع من التوصيات مناسبا.

٧ - كيف يمكن تطبيق القاعدة المساه بقاعدة "٨٠ - ٢٠" على المفاضلات بين التكلفة والقيمة ؟

٨ - اذكر مثالا أو اكثر لكل من : تكلفة ملموسة ، وتكلفة غير ملموسة ، ومنفعة ملموسة ، ومنفعة غير ملموسة.

٩ - إشرح الفرق بين التكاليف الخاصة بالتطو ير والتكاليف الخاصة بالتشغيل ، وإعط بعض الأمثلة لكل منهما.

١٠ - ماذا يُعنى بفترة إستعادة المال لنظام؟ كيف يمكن استخدام هذا المفهوم فى اتخاذ قرار تطو ير النظم ؟

١١ - لماذا يكون من الضرورى خصم جميع التكاليف المستقبلية والمنافع المستقبلية حسب القيمة المالية الحالية لها ؟

١٢ - كيف يمكنك حساب صافى القيمة الحالية لإستثمار نظام جديد مقترح ؟

مهمات تدريبية

١ - يُطبَّق التحليل القائم على أساس استعادة المال، على مشروع تطوير النظم لتحديد عدد السنوات اللازمة لتغطية تكاليف الإستثمار. وكل من التكاليف المخططة والمنافع المخططة مُعطى فى الجدول الموضح فى الشكل (٧ - ١٠). حدِّد فترة استعادة المال.

تكاليف نظام (٠٠٠)

	العام الحالى	+ ٢	+ ١	+ ٣	+ ٤
تكاليف خاصة بالتشغيل					
النظام الحالى	—	٥٧ دولار	٦٥ دولار	٧٠ دولار	٨٠ دولار
النظام المقترح	—	٤٠	٣٠	٢٠	٢٠
تكاليف خاصة بالتطوير	١٠٠ دولار	٢٠	٥	٥	

شكل (٧ - ١٠) التكاليف المخططة الخاصة بكل من التشغيل والتطوير للاستخدام فى المهمة التدريبية رقم ١

٢ - توجد مؤسسة ذات سياسة محددة بأن جميع الإستثمارات يجب أن تكسب عائدا قيمته ٨ فى المائة على الأقل، وتؤخذ فى الاعتبار كبدائل إعتماد مقبولة. فإذا كانت التكاليف المخططة والمنافع المخططة للنظام المقترح مبينه

فى الشكل (٧ ـ ١١)، حدد ما إذا كان المشروع يصلح. استخدم عوامل القيمة الحالية المبينة فى الشكل (٧ ـ ٦) عند عمل هذا التحديد.

تكاليف النظام

	النظام الحالى	+ ١	+ ٢	+ ٣
تكاليف خاصة بالتشغيل:				
النظام الحالى	—	٥٠٠٠٠ دولار	٦٠٠٠٠ دولار	٧٠٠٠٠ دولار
النظام المقترح	—	٢٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	٢٠٠٠٠
تكاليف خاصة بالتطوير	٧٥٠٠٠ دولار	٣٠٠٠٠		

شكل (٧ ـ ١١) التكاليف المخططة الخاصة بكل من التشغيل والتطوير للاستخدام فى المهمة التدريبية رقم ٢

٣ ـ أخذ فى الاعتبار مشروعان لتطوير النظم خاصان بالتمويل. والتكلفة الخاصة بالتطوير للمشروع "أ" هى ٩٠٠٠٠ دولار وسوف يعود منه توفيرا مساويا ٤٠٠٠٠ دولار سنويا لمدة ثلاث سنوات والتكلفة الخاصة بالتطوير للمشروع "ب" هى ١٥٠٠٠٠ دولار و يُدخل عائدا مساويا ٥٥٠٠٠ دولار سنويا لمدة أربع سنوات. إذا تطلبت سياسة الشركة عائدا أدنى مساويا ١٠ فى المائه سنويا، فهل يؤخذ المشرعان فى الاعتبار للتطوير؟ وإذا كان كذلك، فأيهما يجب اختياره؟

الفصل ٨

الاتصـــــــالات

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على ما يلى :

- شرح أهمية الإتصالات فى مشروع تطوير النظم.
- ذكر المبادىء الأساسية لتعريف المستمع وللإتصالات الفعالة.
- التعرف على الاهتمامات الأساسية واحتياجات المعلومات الرئيسية للمجموعات المختلفة المشتركة فى عملية تطوير النظم.
- إستخدام الخطوات الخمسة الأساسية فى حل المشكلة كأساس للعروض ذات الطابع الإدارى فى نظم المعلومات.
- وصف التفقد مشتملا على الأفراد والطرق والمنتجات النهائية، وشرح لدورة تطوير النظم.
- سرد ووصف مختصر للخطوات المُتضمَّنه فى تجهيز تقرير كتابى أو تقديم شفهى.
- شرح الهدف من ملخص الإدارة وكيفية تنظيمه.
- ذكر المبادىء المُتضمَّنة فى عمل دليل تشغيل فعال.
- شرح الهدف من دليل التدريب.

الاحتياج

يلتحق بمشروع نظم معلومات الحاسب مجموعة عريضة من الأفراد المشاركين تشتمل على مستويات متعددة من الإدارة، ومجموعة عريضة من أفراد المستخدمين، ومجموعة مساوية لها من متخصصي نظم معلومات الحاسب. يتميز هؤلاء الأفراد بخلفيات مختلفة. حيث أنهم يأتون من فروع معرفة مختلفة. وقد يتكلمون بالفعل لغات مختلفة و يستخدمون لغات اصطلاحية مختلفة بشدة.

وقد يكون مشروع نظم معلومات الحاسب ممتدا بشدة من ناحية عدد الأفراد المشاركين والوقت المنقضى المطلوب بحيث أن جميع الأفراد العاملين فى المشروع قد لا يكون لديهم فرصة مقابلة بعضهم البعض. و بالتالى قد يُطلب من مجموعة من الغرباء أن يكوّنوا نظاما منسقا ومتكاملا ومتجاوبا. ولجذب جميع هؤلاء الأفراد المختلفين لبعضهم، يحتاج مشروع نظم معلومات الحاسب لبرامج إتصالات فعالة تُوجَّه إلى متطلبات المعلومات المحددة لجميع الأطراف المشاركة. وتعريف بعض هؤلاء الأفراد قد يساعد على توضيح المشكلة :

- يُشارك المستخدمون فى المشروع لأن لديهم مشكلات أعمال يراد حلها. وقد يكون لديهم قليل من المعرفة عن الحاسبات الآلية أو العملية المُتضمنَّة فى تطوير نظم المعلومات وقد لا يكون لديهم أى معلومات مطلقا عنها. ولكن المستخدمين يحتاجون لفهم عملية تطوير النظم على الأقل بدرجة كافية لتقدير قيمة تطبيق هذه العملية على متطلباتهم.

- يكون متخصصو الحاسبات المشتملون على كل من محللى النظم، والمبرمجين، وأفراد الدعم الفنى، ذوى دراية ومعرفة عن تطوير النظم ولكن لديهم معرفة محدودة عن كيفية عمل مشروع الأعمال. ويحتاجون لفهم أهداف المؤسسة ووظائف الأعمال للمشروع بالإضافة إلى المشكلات المحددة التى طُلب منهم حلها.

- يجب أيضا أن يكون متخصصو الحاسبات قادرين على الإتصال ببعضهم البعض بطريقة مفهومة. وعلى الأخص، يجب أن يكون محللو النظم قادرين على تقديم المعلومات بحيث يستطيع المصممون والمبرمجون أن يعملوا بسرعة و بفاعلية، و بحيث يفهم أفراد الدعم الفنى متطلبات الأجهزة و برمجيات النظم.

- يحتاج مديرو المستويات العليا المشتملون على أعضاء لجنة التوجية الخاصة بنظم معلومات الحاسب، أن ينظروا إلى المشروع بدلالة أهمية أهداف مشروع الأعمال التى يجب تحقيقها، وأيضا بدلالة الاستثمارات التى يجب عملها والعائدات المخططة لهذه الاستثمارات.

- يجب على كل الأطراف المشاركة فى مشروع تطوير النظم أن تكتسب فهما للسياسات وللخطوط المرشدة المشتركة ذات المستوى العالى التى تُطبّق على مجهوداتهم.

وعلى الرغم من أن احتياجات الاتصالات متنوعة، إلا أن المسئوليات واضحة. ويجب على رئيس المشروع أن يُنشىء هيكل الإتصالات الذى ينقل المعلومات التى يحتاجها الأفراد لتأدية عملهم. و يكون محللو النظم فى مركز شبكة الاتصالات هذه. و يعملون كوصلة اتصال حيوية بين المستخدمين من جهة و بين المصممين والمبرمجين وأفراد الدعم الفنى من جهة أخرى. ويجب على محللى النظم، نتيجة لدورهم، أن يكونوا واعين باحتياجات الاتصالات لجميع الناس الذين يتعاملون معهم.

تحديد المستمعين

تعتبر المسئولية الرئيسية لمحلل النظم فى أى مشروع لتطوير النظم هو تحديد المستمعين الذين يجب توصيل الرسائل إليهم بالإضافة الى إحتياجات المعلومات لهؤلاء المستمعين. وإذا أريد أن تكون الاتصالات فعالة، يجب أن تُشكّل الرسائل لكى

تطابق إحتياجات المعلومات المحددة لأفراد أو مجموعات متميزة مختارة. وهذا المبدأ لتحديد المستمعين مُوضّح فى حالة نظام استخراج فاتورة المياه.

خذ فى إعتبارك المستمعين المنفصلين المهتمين بهذا المشروع وتميُّز إحتياجاتهم :

- ترغب إدارة المدينة فى معرفة فرصة تحقيق توفيرات بمشاركة المصاريف مع قطاع الصرف الصحى.
- تُستحث إدارة قسم المياه باهتمام للإحتفاظ بدعم عمليات استخراج الفواتير الخاصة بعملائهم. ويحتاجون الى ضمانات أن الخدمة لن تُخفَّض من خلال المجهود المشترك. وهم فى الحقيقة لا يريدون أن يتعلموا كثيرا عن كيفية استطاعتهم مساعدة قطاع الصرف الصحى.
- تقع إدارة قطاع الصرف الصحى تحت ضغط. فهم يؤدون شيئا لا يريدونه فى الحقيقة وفى الغالب لا يؤمنون به. ويحتاجون أن يطبقوا القوانين الفيدرالية مع رغبتهم فى أداء ذلك بسهولة وعدم إسراف وعدم معاناة بقدر المستطاع. ومن المحتمل أن يكون لديهم اهتمام ضئيل لأساليب الحاسبات التى سوف تُطبّق لصالحهم. بل سوف يتمركز اهتمامهم حول التدفقات النقدية ومطابقة تعهداتهم الخاصة بالميزانية.
- يُجبَر مدير نظام معلومات النظم للمدينة بالتأثير، على تغيير أجهزة، ومن المحتمل تحويلات برمجية لم يُخطَّط لها ولم يتوقعها. وقد يكون الإهتمام هنا للحصول على تعزيزات فنية بقدر الإمكان من هذا المجهود مع الإحتفاظ بجودة الخدمة للمستخدمين الحاليين.
- يجد محللو النظم المسئولون عن تطوير النظام الجديد، أنفسهم يحاولون أن يكونوا أشياءا كثيرة لأفراد كثيرين. ولديهم مسئولية مباشرة لمساعدة كل من الأفراد والمجموعات لفهم الصورة الكلية بدرجة كافية للتعاون مع الآخرين. وفى نفس الوقت يجب أن يكونوا واقعيين بدرجة كافية لتمييز أن كلا من المشاركين سوف يضع نصب عينيه إحتياجاته قبل إحتياجات الآخرين.

- يجب أن يتأكد كل من المصممين والمبرمجين وأفراد الدعم الفنى من أنهم يفهمون مواصفات عملهم. ويجب أن يفهموا أيضا كيف تُطابق المنتجات التى سوف تُنتج إحتياجات المستمعين المتنوعين.

و يعتبر من السهل تمييز احتياجات الإتصالات للمستمعين الفرديين بمجرد بلورة التفكير فى الموضوع. والنقطة المراد الإشارة إليها هنا هو أنه يجب أن تُحدد احتياجات المستمع محتوى الرسالة. وتكون الإتصالات الفعالة أولا وأخيرا لمستمع. ويجب أن يُعد محتوى الرسائل المرسلة عن الموضوع للمستمع الذى يستقبلها.

والقواعد المشتملة منطقية وواضحة المعالم : اعرف مستمعيك وإفهم اهتماماتهم ودوافعهم بالإضافة إلى إحتياجاتهم من المعلومات، ثم شكّل رسالتك لكى تفى بهذه الإحتياجات. و ينتج عن اتباع هذا المنهج البسيط اتصالات أكثر كفاءة وأكثر فعالية فى أى مشروع تطوير نظم.

تقع نشاطات الإتصالات لمشروعات تطوير النظم، فى ثلاث فئات عريضة هى :

- ندوات عمل لحل المشكلة.
- مراجعات فنية (تفقدات).
- تقارير (تقديمات تحريرية وشفهية).

ندوات حل المشكلة

تحليل النظم هو حل المشكلة. ويحل نظام معلومات الحاسب المشكلة للأعمال. وهذا تعريف أساسى لسبب تطوير النظم وكيفية عملها. وتتكون المشكلة الكلية المراد حلها، عمليا، من عدد كبير، من المحتمل مئات من المشكلات الجزئية الأصغر. و ينكب أعضاء فريق المشروع وخاصة محللو النظم ومديرو المستخدمين على إحدى هذه المشكلات أو بعضها خلال كل يوم عمل.

و يقع المطلب الرئيسى للتعامل مع الحلول الممكنة للمشكلات وتعريفها بطريقة موضوعية. فيجب أن يتجنب القائمون بحل المشكلة الإنسياق فى التفصيلات أو

الاحباطات الشخصية لمشكلات نظم المعلومات. وبالنظر موضوعيا فى المشكلة، يتمكن المحلل من فصل الأعراض عن المسببات الأساسية متجها بطريقة منطقية نحو تعريف بدائل أو علاج منطقى.

وتوفر الموضوعية أيضا وقت. ولن يغرق الشخص الموضوعى، الذى يحل المشكلة، فى تفصيلات غير مرتبطة بالموضوع تعوق التعرف على الحلول.

ويمكن ضمان موضوعية حل المشكلة باتباع طريقة بسيطة نسبيا :

- ذكر المشكلة بوضوح مع تقسيم المشكلات الكبيرة إلى مشكلات أصغر فردية.
- تحليل المشكلة لسببها المحتمل.
- تحديد البدائل لإزالة السبب.
- أخذ عواقب هذه البدائل فى الإعتبار.
- إختيار أفضل البدائل.

و يعتبر هذا النموذج لحل المشكلة بسيطا ومباشرا. وأفضل طريقة لتطبيقه هى ببساطه تذكّر الخطوات، ثم إتباعها عند حل المشكلة أو عند حالات إتخاذ القرار. ولإيضاح كيفية عمل هذا النموذج، اعتبر الحالة التى تظهر عند تطوير نظام تجهيز فواتير المياه التى ينطلق منها مثال هذا الكتاب.

وقد قدم قسم مالية المدينة هذه المشكلة : إن مستوى شكاوى العملاء عال جدا. ودُرست الحالة بواسطة محلل نظم يعمل موظفا فى مكتب مالية المدينة و يتعامل مع مدفوعات العملاء، وكذلك ممثل خدمة من قسم المياه. وكخطوة أولى للعملية، قبل بيان أوَّلى للمشكلة، وتبدأ المجموعة فى التعامل مع المشكلة على أثر مستويات عالية جدا من شكاوى العملاء.

وعند استمرار تقدم العملية إلى خطوتها الثانية، سُئل موظف مكتب المالية عن أساس أو سبب شكاوى العميل الواقعية.

وقد ثبت فى النهاية أن الشكاوى تصل إلى الذروة بعد دورة استخراج فواتير. ولحسن الحظ فقد احتفظ الموظف بسجل للشكاوى. وجُهِّزت صور من فواتير العملاء مع الشكاوى ودُرست. وفى الواقع ثبت فى النهاية أن حجم الشكاوى ليس مرتفعا جدا بالمرة. وكان هناك ١٢ شكوى فى أعلى يوم تسجيل. ومع ذلك فإن هذا العدد من الشكاوى يأخذ أكثر بقليل من أربع ساعات لكى يعالج. ومتوسط مجموع الشكاوى أقل من ١٠٠ فى الشهر وهذا ليس رقما ضخما على الإطلاق بالنسبة لنظام يخدم ٢٠٠٠٠ عملية.

وعلى ذلك تركز التحليل فى سبب أن وقت طويل بطريقة غير معقولة يؤخذ لمعالجة ما يبدو أنه شكاوى بسيطة نسبيا. وكانت المشكلة هى أن موظف مكتب المالية لم تكن لديه طرق مريحة للوصول إلى المعلومات. وكان من الضرورى الخوض خلال مطبوعتين كبيرتين على الأقل لكل شكوى. وهاتان المطبوعتان هما سجلات المعاملة لعملية استخراج الفواتير وأيضا لمدخلات قراءات العدادات والحسابات المصاحبة لها. وأثناء ذلك كان هناك مقاطعات من المكالمات الهاتفية التى يتعذر اجتنابها، بخصوص قبول مدفوعات فواتير أخرى وأشياء أخرى. وعلى ذلك فإنه لا يمكن إنهاء عمل مرجعى واسع فى عملية واحدة. وأثناء المقاطعات، قد يرجع آخرون إلى الوثائق مسببين فقد الموظف للأثر عن الموقف المرجعى.

واعتمادا على تحليل السبب، ظهر أن البيان الأصلى لم يحتو على وصف دقيق للمشكلة. وعلى ذلك فإن المشكلة تعاد صياغتها مرة أخرى كجزء من خطوة التحليل: إيجاد طريقة أفضل لمعالجة موضوع استعلامات العملاء. وبهذا الاتجاه الجديد، أصبحت العملية جاهزة للتقدم إلى خطوتها الثالثة.

ويجب على أعضاء فريق المشروع أن يفكروا بطريقة إبداعية بقدر الإمكان لإيجاد حلول بديلة للمشكلة. ويجب ألا تكون البدائل المقدمة كحلول محتملة، مقيدة بقدرات النظم القائمة أو حتى بالتقنيات التى نوقشت. وعلى سبيل المثال، فى حالة استخراج فواتير المياه، فمن الممكن أن يكون أحد الاحتمالات ببساطة أن يؤخذ أسماء العملاء

وأوصاف الشكاوى مع الوعد بمخابرتهم هاتفيا عند الحصول على المعلومات. وعندئذ يمكن أن تعالج الوظائف المرجعية فى الأوقات التى يقل النشاط فيها أو من المحتمل بعد ساعات العمل. ويمكن أن تكون البدائل الأخرى فى ملف استعلام مباشر محتويا على معلومات أكثر عن فواتير حساب العملاء لإقصاء الإستعلامات، أو فى تجهيز التقارير البسيطة المدمجة والمرتبة أبجديا بواسطة دوره استخراج الفواتير ومصادر معلومات أخرى أو مراجع.

إن مَعْلما هام لعملية حل المشكلة هو أن بدائل الحلول تنتج مبدئيا بدون اى اعتبار لعواقبها. و يقدم اعتبار عواقب كل بديل على حالته السردية، موانع. حيث تحدث مقاطعة لتركيز المشتركين و يتضاءل الإبداع. لذا سوف يكون التركيز على القبول أو الرفض بدون أخذ الاعتبارات كاملة.

وفى الخطو التالية، عند أخذ العواقب فى الإعتبار، يجب تأدية العمل بطريقة شاملة ودقيقة. فيجب تحديد كل من المزايا والعيوب لكل بديل. ويجب تأدية مخطط مفترض فيه أن الحل يتحقق. عندئذ يجب مقارنة الحل المخطط للنظام بالطرق القائمة لتحديد التحسينات المحتملة أو المشكلات الجديدة. و يسمح أخذ العواقب فى الإعتبار، بالتأثير، بعمل نموذج لنتائج الحلول الممكنة قبل إنفاق الوقت والمال لتنفيذها.

وفى حالة استخراج فواتير المياه، تقل بدائل العمل المحتملة بسرعة إلى الاختيار بين استعلام مباشر وإنتاج تقارير مدمجة خاصة لمعلومات عن حسابات العملاء خلال عدة أشهر. وقد تم إدراك أن محتوى الملف يقع فى قلب مشكلة عملية الاستعلام. وعلى ذلك فقد رُكِّز على دراسة الاحتياجات الخاصة بمعلومات الحسابات. و بناء على هذه الدراسة وُجد أن الموظفين فى مكتب المالية يجب أن يتوفر لديهم سجل أحداث عن كل عميل لفترة سته أشهر سابقة. وقد تقرر أن يشمل هذا السجل من الأحداث على معلومات خاصة بقراءات العدادات، و بيانات عن الاستخدام، وسجل أحداث خاص بالفواتير والمدفوعات. وأصبح محتوى هذا السجل النقطة البؤرية للدراسة عندما أدرك المحللون أن نفس المعلومات مطلوبة عند إرسالها فى تقرير مطبوع أو على شاشة مظهرة.

وفى النهاية أصبح إختيار أى البدائل للتنفيذ، سهلا بناء على التحليل القائم على أساس النسبة بين التكلفة إلى المنفعة. والفكرة هى أن هذه العملية تؤدى إلى تحديد احتياج واضح يمكن تبليغه إلى الادارة بمصطلحات سهلة الفهم. ولم تكن هناك حاجة لإشراك المديرين أو حتى أعضاء الفريق الآخرين فى تفاصيل كيفية بحث كاتب المالية عن معلومات الحسابات. بل تم تحديد المشكلة، والإشارة إلى سببها، ووضع بدائل منطقية لإتاحة فرصة إتخاذ القرار للأفراد الإداريين والفنيين.

استعراضات فنية (التفقدات)

إن التفقد هو استعراض جودة لمنتجات تطوير النظم مثل الرسومات البيانية لتدفق البيانات، وخرائط بناء البرنامج، وقوائم الرموز، والمجموعة المقترحة من الوثائق الخاصة بالمدخلات والمجموعة المقترحة من الوثائق الخاصة بالمخرجات، وخطط الاختبار، وأشياء أخرى.

ويمكن مقارنة تفقد منتج تطوير نظم بفحص جودة لمنتج مُصنَّع. وفى مواقع التصنيع توجد نقاط يستعرض فيها الفاحصون كل العمل المنجز فى قسم معين أو مجموعة من محطات التشغيل. و يتأكدوا من أن الأسلاك مربوطة بطريقة سليمة وأن أجزاء المنتج تعمل بالفعل، وهلم جرا. ومنتج التصنيع هو نظام مكون من أجزاء يجب أن تعمل مع بعضها. وفى نظم معلومات الحاسب، تكون أجزاء التركيب هى منتجات التحليل والتصميم والتطبيق.

وكما هو الحال فى منتج التصنيع، فإن الأفراد الذين يؤدون عملية التفقد يحددون ببساطة مشكلات. حيث أنه يوجد فصل بين فحص الجودة والإنتاج الفعلى. ولا يصلح الفاحصون أيا من الأخطاء، بل يقومون فقط باكتشاف الأخطاء والمشكلات. ولا يُنتظر من الأفراد الذين يديرون التفقدات أن يقوموا بتحليلات مفصلة عن الأخطاء أو تصحيحها. إنما عملهم ببساطة هو تحديد أى خطأ أو مشكلة عند تواجدها، وإرجاع العمل للفرد المسئول عن التطوير.

وبداخل مشروع تطوير النظم يجب القيام باستعراض فنى أو تفقدات فى أى وقت يطور فيه منتج. لهذا الغرض، يُعرّف المنتج بأنه أى جزء فى النظام يمكن تحديده كوحدة منفصلة ولديه القدرة على استخراج أخطاء من النظام. ويجب أن تُنشأ إجراءات إدارة المشروع بحيث يمكن مراجعة كل منتج بواسطة التفقد عن طريق أفراد مؤهلين.

مشاركو التفقد

ينجز التفقد بواسطة أفراد كافيين لأداء العمل بدقة، ولكن ليس بعدد كبير بحيث يُعجز العمل عن التقدم. ويعتبر ثلاثة الى خمسة أفراد عددا نموذجيا للإشتراك فى عملية استعراض أى منتج خاص. والشخص الهام هو مؤلف أو مطور المنتج. ويجب أن يقرر المطور متى يكون مستعدا للتفقد. وتحدد طبيعة المنتج اختيار الأعضاء الآخرين لفريق الإستعراض.

وإذا كان المشروع كبيراً نسبيا، يجب تعيين محلل نظم أو أكثر من ذوى الخبرة كمديرين للتفقدات. ويقوم المدير بوضع جداول التفقدات كما طلبها المطورون، وبمراقبة تقدمها. وكجزء من عمل المدير، فإنه يتأكد من أن لدى كل المراجعين نسخا من الوثيقة المطلوب اختبارها مسبقا قبل الاجتماع. وأثناء الإجتماع يقوم المدير بتبديد أى تعارضات أو منازعات يمكن أن تنشأ. ويجب أن يحتفظ المدير فى مخيلته أن الغرض هو تحديد الأخطاء وليس تصحيحها أو مجادلة موضوعات خاصة بمنهج أو أسلوب شخصى. وعلى ذلك، يكون لدى المدير الصلاحية لكى يوقف أى مناقشة غير مثمرة، وأن يوجه المجموعة إلى الموضوع التالى للمناقشة.

ويقوم المدير أيضا بمراجعة الوثيقة نفسها للتأكد من أن عمل التفقد سوف يُمكن إدارته. ويجب أن تكون استعراضات المنتج أعمالا صغيرة نسبيا وقصيرة بدرجة كافية بحيث يمكن للتفقد أن يُنجز فى فترة مركزة عادة من ٣٠ إلى ٦٠ دقيقة.

ويجب تحديد شخص ما لكل تفقد كسكرتير. ويتضمن هذا العمل كتابة ملخص للأخطاء المحددة أو للأسئلة التى تثار. ويجهز السكرتير، من خلال هذه المذكرات،

تقرير تفقد يُوزّع فورا على أعضاء فريق التفقد. وتوزع نسخة معدلة مختصرة ومفصلة إلى إدارة المشروع. ويجب أن يكون لدى السكرتير فهم شامل عن المنتج الذى تحت الاختبار. وعلى ذلك، فليس السكرتير كاتب، بل عضوا متخصصا مؤهلا فى فريق المشروع.

و يقوم شخصان أو أكثر بمراجعة الوثيقة الفنية خلال التفقد. و يكون عملهم، بوضوح و ببساطة، فى أن يكتشفوا المشكلات أو الأخطاء فى المنتج تحت المراجعة.

بناء التفقد

ليس التفقد اجتماعا عاما غير رسمى بل هو دورة تحليل بناءة يشارك فيها جميع الأطراف بالتساوى. ويجب أن تميز خطة التفقد بأن المشاركين أفراد مشغولون. ولكى يكون التفقد مثمرا يجب أن تُفرض قاعدة تحديد المشكلات فقط وليس حلها. ومثاليا، تقوم عملية التفقد بتقفى الأثر خلال المنتج من البداية إلى النهاية وبإنهاء هذا العمل بمجهود مركز قليل. ويجب أن يتم المشاركون عملهم بدون مقاطعة.

ويجب أن تخطط الجلسة بحيث يستلم جميع أعضاء فريق المراجعة نسخا من المنتج، الذى يراجع، فى وقت مبكر كاف. ويجب على المطور أن يشرح المنتج خلال الجلسة ذاتها. وعندئذ يجب على المراجعين أن يقدموا اهتماماتهم واسئلتهم. و بعد تحديد جميع هذه الأسئلة، يقوم المطور بتتبع الوثيقة.

وعند البداية، يوجه كل سؤال أو نقد. وتحلل بعض الأسئلة بإجابات فورية. بينما يتطلب بعضها الآخر عملا أكثر من المؤلف. بالإضافة الى أن المناقشات قد تنشىء أسئلة جديدة. ويجب أن تُذكر وتُوصف جميع المشكلات مع تحليلاتها أو الموافقة على أنه مطلوب عمل أكثر بالنسبة لها، بواسطة السكرتير.

ويجب أن تدار التفقدات بطريقة فعاله ونظامية كطريقة رجال الأعمال. وتكون الملاحظات الشخصية والانتقادات الشخصية لأعضاء الفريق غير مثمرة. وإذا قيلت

بعض البيانات من هذا النوع، فيجب أن تعاد المناقشة فورا إلى القناه الرئيسية. ويجب أن تتركز الملاحظات على الأسئلة الخاصة بالدقة، وبمطابقة المعايير، وبمتابعة المواصفات أو الأهداف، و بصيانة البرمجيات التى تراجع، وعامة بجودة العمل. ويجب أن تُغطى الأخطاء الميكانيكية الضئيلة فى ملاحظات منفصلة مكتوبة ومسلّمه قبل إجراء التفقد. وهذا سوف يُحسّن فعالية وإنتاجية جلسة التفقد.

وعلى قدر الإمكان، يجب أن يكون لدى أعضاء فريق التفقد مستويات خبرة مختلفة. و يكون لدى الأعضاء الأحدث عهدا الفرصة لاكتساب خبرة قيمة عندما يعملون مع أفراد أكثر خبرة. وفى نفس الوقت يمكن للأفراد الأحدث عهدا أن يأتوا بمناهج حديثة فى هذه الجلسات.

وإذا تحددت متطلبات عمل مكمل، فقد تُجهّز جداول لتفقدات إضافية. وتستمر عملية المراجعة حتى تتبلور جميع المشكلات المحددة.

المنتجات النهائية لعملية التفقد

كما أشير مسبقا، ينتج التفقد وثيقتين كمنتجات نهائية :

- تقرير التفقد
- تقرير الادارة

تقرير التفقد : وهو وثيقة إثبات وقائع مختصرة. ويجب أن تحدد المنتج المُتضمن، المؤلف أو المُطور، والتاريخ، وأسماء جميع الأفراد المشاركين.

ويجب ذكر ناتج التفقد. والنتائج الثلاثة المحتملة هى :

- تمت الموافقة على المنتج.
- سوف يعتبر المنتج مقبولا بعد عمل مراجعات محددة معينة.
- سوف يكون ضروريا عمل تفقد آخر بعد تصحيح المشكلات المعينة.

و يتكون محتوى التقرير الرئيسى من أية اهتمامات قد تدعو للقلق نشأت خلال التفقد أو مسلَّمة كتابيا. ويجب إتمام هذا التقرير وتسليمه للمشاركين فى عملية التفقد بأسرع وقت ممكن بعد الجلسة.

تقرير الادارة : و يلخص هذا التقرير محتو يات تقرير التفقد. ويحتوى على المعلومات المعينة وناتج التفقد ولكنه لا يحتوى على القائمة المفصلة للأخطاء أو الإهتمامات.

و يسلَّم تقرير الإدارة إلى مشرف نظم معلومات الحاسب المسئول عن المشروع و يصبح أيضا جزءا من التوثيق الدائم الخاص بالمنتج. وإذا كان الناتج كاملا أو مقبولا بشروط، يقوم المشاركون بتوقيع التقرير لتبيان قبول المنتج المراجع. و يتحمل المشاركون مسئولية جودة المنتج الذى صدّقوا عليه عند التوقيع.

تجنب الأخطاء الشائعة

عندما تُدار التفقدات بخبرة و باحتراف، يمكن أن تقوم بفرض قيم للتحكم فى الجودة. فيمكن أن تساعد فى تشكيل فريق ذى مستوى مرتفع من الاحتراف يلتزم بإنتاج نظام عال الجودة. ومع ذلك فإنه لإنجاح عملية إدارة التفقدات، يكون من المهم تفهم أنها لن تكون عملية ناجحة بطريقة آلية. بل توجد مشكلات ومخاطر محتملة يجب توقعها وتجنبها.

وإحدى المشكلات الشائعة تكون فى أنه يُعطى لفريق التفقد منتج ضخم لكى يراجع. وتأخذ الجلسة وقتا طو يلا. و يفقد الأفراد تركيزهم و يبدءون فى الاهتمام بأشياء أخرى يجب عليهم إنجازها. ويجب على المدير أن يطبق خبرته لضمان أن المنتجات المختارة للمراجعة يمكن أن تُغطى فى وقت قصير نسبيا.

ويمكن حدوث مشكلة أخرى إذا لم يستلم المشاركون نسخا من الوثيقة التى يجب مراجعتها فى الوقت المناسب لكى يجهزوا أنفسهم. و بالطبع، و بصرف النظر عن طول الوقت المسموح به، فإنه من الممكن أن يكون المشاركون غير مستعدين. ويجب خلق الجو

الذى يفهم فيه المراجعون ضرورة تجهيز أنفسهم لجلسة التفقد. وعلى الأقل، يجب أن يقرأ كل مشارك الوثيقة التى تراجع، بحرص قبل عقد جلسة التفقد.

ويجب تشجيع النقد البناء ودعمه. ومع ذلك يجب أن نحرص على تجنب تدنى النقد من خلال المجادلات والمهاجات الشخصية ليفسد النقد البناء. ويجب فصل المنتج فى جميع الأوقات عن مطوريه أو مؤلفيه، وفى نفس الوقت، يجب ألا يُكبت الأفراد بحيث يخافون أن ينقدوا أى شيء. و يساعد النقد المتخصص القوى على تحسين المنتج. ومعرفة الفرق بين انتقادات المتخصصين والإهانات الشخصية تحتاج إلى ملكة التمييز وإلى خبرة. و يعتبر النقد المتخصص ضروريا بينما الخوض فى الأمور الشخصية غير مقبول.

تقديم التقرير

تعتبر وظيفة تقديم التقرير مكونا رئيسيا لأى بناء اتصالات لمشروع تطو ير النظم. وتنقل التقارير رسائل لمستمعين معينين. ويجب أن تكون كل رسالة :

- لمستمع
- عن موضوع محدد بوضوح

وتشكل إحتياجات المستمع محتوى الرسالة.

تنظيم رسالة

يمكن إتباع طريقة بسيطة نسبيا أو مجموعة من الخطوات للمساعدة فى ضمان أن التقارير المكتوبة والتقديمات الشفوية توفى باحتياجات مستمعيهم. وهذه الخطوات هى :

- **أجمع كل المعلومات أولا :** يجب تجميع المعلومات وثيقة الصلة بالموضوع ومراجعتها أولا. وتصبح هذه المعلومات أساسا لمحتوى الرسالة. وعلى ذلك فإن تجميع المعلومات هو خطوة جوهرية أوّليه.

● **حدِّد إحتياجات المستمع :** يجب تحديد وتعريف إحتياجات المستمع أو المستمعين بعد الحصول على حجم من المعلومات الجاهزة للتقديم. وعلى أساس هذه الإحتياجات، يجب تحديد الأسبقيات التى تقدر أهمية بنود المعلومات للمستمع. وللوثيقة الطويلة نسبيا، يمكن سرد بنود المعلومات ثم ترقيمها حسب ترتيب أسبقيتها.

● **ابدأ التقديم بأكثر البنود أهمية ثم دعم هذا البيان الأولى :** يجب أن يحتوى البيان الأوَّلى فى أى تقرير أو رسالة المعلومات الأكثر أهمية بالنسبة للمستمع المحدد. وبعد ذلك يجب ترتيب بنود المعلومات على حسب أهميتها. وفى نفس الوقت، يجب أن يكون ترتيب بنود المعلومات منطقيا. بمعنى أنه إذا قدمت توصية أو نتيجة بحث فى بداية الرسالة يجب أن تدعم البنود التالية التصريح الأولى. ويجب أن يتبع هذه البنود تقدم منطقى.

● **حلل وانقد محتوى الرسالة :** إذا بدت الرسالة كلها غير كاملة أو ليست مفهومة كلها، يكون ضروري مراجعة البيان الأوَّلى أو حتى من المحتمل تجميع معلومات أكثر.

● **استخدم فقط وقتا كافيا أو كلمات لنقل رسالة تفى باحتياجات المعلومات الخاصة بالمستمع :** ليس من الضرورى وضع كل المعلومات المتاحه فى كل رسالة. ويقع جزء من مهارة الكتابة الفعالة والتقديم فى تقرير ما يترك خارج الرسالة. ومرة أخرى يجب أن تُشكِّل احتياجات المستمع الرسالة.

ويعمل هذا المنهج الذى ينظم ويجهز الرسالات جيدا بالتساوى فى كلا من النوعين الرئيسيين لعملية تقديم التقارير التى تحدث بداخل مشروع تطوير النظم : التقارير المكتوبة والتقديمات الشفوية.

التقارير المكتوبة

تستخدم الوثائق المنتجه فى مشروع تطوير نظم أساليب بيانية، أو تُبنى الوثائق لتفى باحتياجات الإتصالات المعينة إلى أقصى حد ممكن. وتشمل الأمثلة كل من

الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، وخرائط هيكلية، ومواصفات العملية، وقواميس البيانات.

ومن ناحية ثانية تحتاج كل من هذه الوثائق الهيكلية إلى وصف سردى مختصر كملخص. و يعزز ذلك التقارير الإدارية، التى تخدم كأساس لقرارات المشروع، تتطلب العناية بتجهيز الملخصات الإدارية.

و بالاضافة إلى هذه الوثائق الأساسية للعمل، فيُتوقع أن تُنتج مشروعات تطوير النظم حجوما ضخمة من الوثائق المكتوبة فى هيئة أدلة تشغيل وأدلة تدريب.

وفى كل حالة، يجب تطبيق الأفكار لكى تكيِّف محتوى المعلومات فى الرسائل المكتوبة مع احتياجات المستمعين.

ملخصات خاصة بالإدارة : يستخدم المديرون التقارير الموجزه كأساس لإتخاذ القرارات الخاصة بالموارد. ومن وجهة نظر المدير، يكون ذلك بمثابة حلا للمشكلة. وعلى ذلك يكون تتبع نموذج حل المشكلة أسلوبا معقولا لتنظيم الملخصات الخاصة بالإدارة.

وقد روجع علم منهج حل المشكلة فى بداية هذا الفصل. وعند كتابة تقرير موجز للإدارة الفنية، افترض أنهم سوف يفحصون هذه العملية لحل المشكلة من خلال قيامهم بمراجعة المعلومات المقدمة فى تقريرك.

ولذلك فإن وصف المشكلة المطلوب حلها هو طريقة جيدة لبدء الملخص الخاص بالإدارة. ويجب أن يوضح هذا الوصف بأن المشكلة أو الوضع الخاص بالقرار قد تم تحليلها وأن المسببات قد تم تحديدها. أى أنه يجب عمل التقرير وكأن عملية حل المشكلة قد تم تطبيقها بالفعل بنجاح بدون الحاجة إلى التوقف عند كل خطوة تحليلية.

ويجب أن يحدد الجزء الآخر من الملخص الخاص بالإدارة البدائل التى تم أخذها فى الاعتبار. و بالنسبة للبدائل التى وضح عدم ملاءمتها فيمكن أن تطرح جانبا مع شرح موجز عن أسباب رفضها. عندئذ يمكن مراجعة عواقب البدائل الأكثر تلاؤما بعمق أكبر.

وحيث أن الملخصات الخاصة بالإدارة هى توصيات فمن الواضح عدم إمكانية اتخاذ قرار فى الواقع. بل يجب أن يختتم الملخص بتوصية لمجموعة الإدارة. وإذا بُنى العرض بعناية فسوف تأتى التوصية كخاتمة منطقية للتقرير. أما إذا لم تُدعَّم الخاتمة كلية لأى سبب من العرض فيجب أن يؤخذ التنقيح فى الاعتبار.

و يعتبر هذا النوع من البناء أساسا لتقديم التقارير الخاصة بالإدارة. ولا يريد المديرون أن يواجهوا بمشكلات. بل يريدون أن تُعطى لهم توصيات بالحلول والأفعال. و بإعداد التقارير بهذه الطريقة، يوضح أعضاء فريق المشروع أنهم فكروا فى الوضع وأنهم مستعدون للالتزام بتسليم النتائج إذا حصلوا على دعم إدارى فى صورة قرار مؤيد.

وتقترح بعض الخطوط المرشدة لكتابة التقارير أن تبدأ الملخصات الخاصة بالادارة بقرار توصية، ثم تُدعَّم التوصية بالعروض الواقعية. و يُستخدم هذا النوع من أشكال الإتصالات ويمكن أن يؤدى الغرض المطلوب. ولكن يظهر بناء التقرير المقترح هنا، والذى يتبع عملية اتخاذ القرار، مرتبطا ارتباطا وثيقا بمتطلبات وعمليات التفكير لهذا المستمع الخاص: حدد المشكلة، واذكر الحلول المحتملة بايجاز وقوِّمها، واعط توصية بمسار العمل. و يعتبر الوضع مختلفا فى العروض الشفوية لمجموعة الإدارة التى سوف تناقش لاحقا فى هذا الفصل. حيث أنه فى هذه الأحوال يمكن استخدام منهج معاكس بعد رؤية المجموعة للتوثيق: ابدأ بتوصية، ثم افحص التقرير المكتوب بدعم التوصية.

وتذكر المبدأ الأساسى لحل المشكلة عند إتباع نموذج حل المشكلة لتقديم التقرير الخاص بالإدارة، وهذا المبدأ هو: أن المشكلات الكبيرة تُحل بتجزئتها إلى مجموعة من المشكلات الأصغر. ويجب عندئذ أن تطبق عملية حل المشكلة على المشكلات الجزئية الفردية كل على حده، بغض النظر عن مدى ارتباطها بعضها ببعض. وعلى ذلك إذا غطى الملخص الخاص بالإدارة وضعا معقداً يشتمل على مشكلات متعددة أو عدة قرارات، يجب تلخيص كل منها على حدة. وعندئذ يمكن وضع ملخص مجمع عن التوصية الكلية فى التقرير إما فى البداية أو فى النهاية على حسب طول الوثيقة وطبيعة المجموعة التى سوف تتسلمه.

وعامة يكون الملخص الخاص بالإدارة مُحدَّدا بتقديم مكتوب على صفحة واحدة أو صفحتين على الآلة الكاتبة. أما إذا كان الملخص أطول من ذلك فإنه يُبطل الغرض منه. ويجب إحتواء أى تفصيلات أخرى مطلوبة لدعم التوصية فى أقسام منفصلة من الملخص الخاص بالإدارة أو فى ملاحقه.

أدلة التشغيل : تعتبر الأدلة، كمصطلح يستخدم هنا، وثائق ترشد الأفراد لإنجاز عمليات يدوية بداخل نظام يقوم على أساس الحاسب الآلى وتفعل الأدلة للأفراد مثلما تفعل البرامج للحاسبات الآلية. مع أن الأفراد والحاسبات مختلفون. ويجب أن تُظهر أدلة التشغيل هذه الإختلافات.

والمبدأ المرشد فى تطوير دليل يجب أن يكون فى أن الأفراد متواجدون فى النظام لأنهم قادرون على الحكم على الأشياء. ويمكن إنجاز أى وظيفة، يمكن ميكنتها بالكامل، بواسطة الحاسب الآلى. وعلى ذلك، فإن التركيز فى دليل التشغيل يجب أن يكون على هذه النقاط فى النظام التى يضمن فيها الأفراد الجودة أو يطبقون فيها حكما. ويجب إتخاذ جانب الحرص فى شرح أسباب عمل الأشياء بالطرق التى حددت.

و يساعد هذا النوع من العروض فى إقناع الأفراد بأن العمل الذى يؤدونه ذو قيمة. ويجب أن يؤثر دليل التشغيل المنفذ جيدا على الشخص المنفذ للعمل بقيمة وأهمية عمله. وللأسف فإن كثيراً من أدلة التشغيل تعطى الإحساس بالاستخفاف بالأفراد الذين يؤدون العمل بالفعل بالتشديد على الخطوات المأخوذه بدلا من أهمية النتائج. و بدلا من أن ترشد مثل هذه الكتيبات، الأفراد وتساعدهم، سوف تساعد على الشعور بالضجر والعبث. وعلى ذلك فإنها تهدم الغرض منها، وتساهم فى نقص الجودة بدلا من أن تضمن استيفاء المعايير.

و بعض البنود المحتواه فى أدلة التشغيل التى يمكن أن تساعد على بناء التفهم والاهتمام البشرى هى :

- اشرح غرض وقيمة النظام الكلى الذى يكون الفرد جزءا فيه.
- حدد العميل أو المستخدم للمخرجات المُنتجة بكل مهمة.

- صف ما يبدو عليه الإنجاز الناجح وما هو متوقع من الأفراد عند معالجتهم لأى مهمة.
- صف أى من معايير الجودة التى يجب أن تستوفى بداخل سياق وصف العمل نفسه.
- وأثناء وصف العمليات، تغطى كل خطوة وتؤدى بتتابع. تأكد من تحديد نقطتى البداية والنهاية لكل خطوة، بالإضافة الى الإستمرارية الكلية بين الخطوات.
- كلما اتخذ حكم أو قرار بواسطة مشغل بشرى، ركز على قيمة هذا الحكم ومساهمته فى إنجاح النظام. اتبع نموذج اتخاذ القرار فى تحديد ما يجب اتخاذه، وماهى البدائل المتاحة وماهى الشروط التى يُختار تحتها كل بديل.
- شجِّع الأفراد على تطبيق الحكم واتخاذ القرارات. لأنهم جزء من النظام. اشمل تعليمات عن كيف يمكن للأفراد أن يقدموا اقتراحات لتحسين النظام أو لتنظيم تدفق العمل.

تُطبق نفس الخطوط المرشدة فى تطوير أدلة التشغيل لمشغلى الحاسبات. وكلما استطاع الدليل مساعدة المشغل فى أن يشعر بأهميته لقدرته (أو قدرتها) على اتخاذ الحكم كلما كان هذا الدليل أكثر فاعلية. وبالعكس كلما اتجه الدليل لمعاملة شخص كمشاهد ينتظر أوامر الماكينة، كلما قل تأثير وفاعلية الدليل.

أدلة التدريب : يجب أن تُنتهج وظيفة تدريب المشغلين والمستخدمين على تركيب واستخدام نظام جديد ببعض التواضع. وعندما يأتى استخدام نظم معلومات الحاسب فإن الخبرة مازالت أفضل مُعلِّم. ولا توجد طريقة للمدرب، مهما كانت مهارته، فى أن ينقل جميع المعلومات والخبرة المطلوبة لتشغيل مستمر وسلس لنظام معلومات الحاسب. ويمكن أن يُبنى هذا النوع من المهارة والخبرة فى العمل فقط.

وعلى ذلك، يجب تجهيز مواد و برامج تقديم دورات التدريب بالمعلومات الكاملة التى سوف تكون شبه مستحيلة لتكملة وظيفة تدريب الأفراد من خلال دورات دراسية مختصرة متاحة. وبتمييز ذلك يجب أن يركز برنامج التدريب على مجموعة المدرسين

لإستيفاء الاحتياجات أو حل المشكلات فى العمل. و يعتبر هذا المنهج عمليا أكثر من مباشرة عمل مستحيل فى الغالب لتدريس كل العمليات والوظائف والمهارات المطلوبة فى عمل معقد نسبيا.

والغرض من مواد مناهج التدريب يختلف عن غرض أدلة التشغيل. ويجب تصميم أدلة التدريب كمراجع سهلة الاستخدام. وعلى ذلك، وعلى سبيل المثال، فإنه من المقبول تماما وجود مرجع فى دليل التدريب يُخبر المشغل ببساطة عن صفحة دليل التشغيل التى يجد فيها التعليمات الخاصة بالعمل المعطى. وعندئذ يستطيع دليل التدريب أن يقدم تلميحات تهدف إلى مساعدة المشغل فى إتقان الوظائف الموضحة فى دليل التشغيل. وليس من الضرورى نسخ كل محتوى دليل التشغيل فى دليل التدريب. بل إن الفكرة هى مساعدة المشغل فى أن يشعر بارتياح مع دليل التشغيل بحيث يمكن استخدامه كمساعد للعمل.

وفى بيئة نظام معلومات الحاسب توجد فرص كثيرة لاستخدام الحاسب الآلى نفسه كوسيلة مساعدة فى التدريب. و يعتبر هذا صحيحا - خاصة - فى تدريب المشغلين للعمل أمام شاشات النهايات الطرفية. كما توجد نظم كثيرة إختيارية مبنية بداخل الجهاز لمساعدة المستخدم، ويمكن للمشغلين من خلالها أن يطلبوا تلقينا أو مساعدة من الحاسب الآلى نفسه. وإحدى هذه الاختيارات، على سبيل المثال، فى أن المشغل يدخل ببساطة علامة استفهام فى بداية السطر على النهاية الطرفيه ثم يضغط مفتاح الدخول. و يوجه الحاسب لإظهار كشف للأعمال المساعدة التى يحتاج إليها المشغل.

وأسلوب شائع آخر، مستخدم فى نظم إدخال البيانات، هو إظهار مجموعة من البيانات فى أعلى الشاشة. وهذه تُعرِّف الشفرات والهيئات التى يستخدمها المشغل. وعندما يتعلم المشغل العمل، يمكن حذف هذه المظهرات من الشاشة.

وفوق كل شيء، تعلم برامج التدريب الفعالة المشغلين طريقة التعلم. ويجب ألا يُخفَّض جهود التدريب من مستوى الأفراد إلى مستوى الآلات بمحاولة برمجتهم ببساطة لكى يؤدوا رد الفعل السليم.

التقديم الشفوى

توجد كثير من النقاط بداخل أى مشروع لتطوير النظم يجب عندها أن تؤخذ مجموعات كاملة من المعلومات فى الإعتبار وأن تُنظم وتُجمع وتُقدم شفويا بدلا من كتابتها فى تقارير. وطريقة تنظيم المعلومات للتقديم الشفوى مماثلة للطريقة الموضحة أعلاه الخاصة بالتقارير المكتوبة. مع أن التركيز أو المخطط للتقديم قد يختلف.

وتقع حالات التقديم الشفوى التى تظهر فى مشروعات تطوير النظم فى فئات ثلاث عريضة هى :

● **مراجعات إدارة المشروع :** وتشمل هذه المجموعات تقارير مقدمة من أعضاء فريق المشروع إلى مديرى الفريق أو مديرى المشروع. ويمكن أن يكون محتوى التقارير فنيا أو عاما متوقفا عما إذا كان العمل قد أنجز عن طريق متخصصى الحاسب أو عن طريق المستخدمين من أعضاء الفريق. وعادة تُعقد هذه الاجتماعات دوريا كلما شعر مدير المشروع بضرورة ذلك لإدارة أو مراقبة عملية التطوير. ويمكن أن تشمل موضوعات هذه الاجتماعات تقارير عن التقدم خلال الأسبوع الحالى، أو إتمام الواجبات، أو الزمن المتبقى للواجبات الحالية، أو استعراض لمشكلات خاصة مُتضمنة، أو واجبات سوف تبدأ.

● **مراجعات الحالة :** وتعقد هذه الإجتماعات دوريا غالبا كل أسبوع أو كل أسبوعين خلال فترة المشروع. والغرض من هذه الإجتماعات هو جعل إدارة المستخدمين على علم دائم بخطوات تقدم المشروع. ومراجعات الحالة هى جلسات لإعطاء معلومات وليست إجتماعات للبيع. وهى لا تتطلب بالضرورة تصديقا أو موافقة على العمل المنجز. بل تعتبر وسيلة لتحقيق الإتصالات وجعل إدارة المشروع ومديرى المستخدمين من ذوى العلاقة بالموضوع، على اتصال ببعضهم البعض لضمان استمرارية التفهم المشترك. وعادة يكون المشتركون فى هذه المقابلات هم قائد المشروع ومديرو المستخدمين من ذوى العلاقة ومن المحتمل أعضاء فريق المشروع الذين لديهم مساهمات خاصة للعرض.

● مراجعات القبول : وهى مقابلات يذهب فيها فريق المشروع أمام بعض مجموعات الإدارة لتقديم معلومات عن طور أو نشاط أو منتج مؤقت يُتطلب التصديق عليها . وأحد الأنواع الأكثر أهمية لمراجعة القبول خلال المشروع هو تقرير الطور المقدم إلى لجنة التوجيه، الذى يوصى بتنفيذ الطور التالى فى دورة حياة تطوير النظام . بالإضافة الى مقابلات لجنة التوجيه، يمكن لجلسات مراجعات القبول أن تعقد مع مديرى المستخدمين و يطلب مراجعة مجموعة من التقارير المخرجة، أو النماذج التجارية، أو هيئات البيانات المدخلة، أو نموذج للنظام الجديد، أو بعض المنتجات الأخرى لعملية تطوير النظم . كما يمكن أيضا عقد هذا النوع من الاجتماعات مع المراجعين الذين يراجعون اعتمادية وتدقيق الإجراءات المصممة . والقاسم المشترك لمثل هذه الاجتماعات هو أنه عادة ما تُجهز وثائق رسمية مختصرة مسبقا وتقدم إلى متخذى القرارات . ثم يُوضح التقديم الشفوى الوثيقة المكتوبة و يُدعمها مع النية بتأمين التصديق على التوصيات المقدمة . وكما ذُكر أعلاه، تُطبَّق كثير من الخطوط المرشدة فى تجهيز تقارير مكتوبة بالضبط للتقديمات الشفوية . ومع ذلك، تُطبَّق أيضا بعض الاعتبارات الخاصة فى حالة التقديمات الشفوية . وتشمل هذه الاعتبارات كلا من الدعم المرئى وبعض الأسئلة الخاصة بالمؤسسة .

الدعم المرئى : يجب دعم التقديم الشفوى بوسائل مساعدة مرئية من نوع ما كلما أمكن ذلك . وسوف يعتمد عدد ونوع المواد المرئية المستخدمة على الحالة . ففى مراجعة الإدارة، على سبيل المثال، يمكن أن يكون التركيز المرئى باستخدام النماذج أو المنتجات التى تُحلل . وقد يوفر المبرمج الذى يراجع تصميم وحدة برنامج نسخا من خرائط هيكلية لكل الأفراد الحاضرين فى الاجتماع . ونفس الشيء صحيحا بالنسبة لمحللى النظم الذين يقدمون الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات لتحليل نظم قائمة أو مقترحة .

وفى الاجتماعات الكبيرة، يكون تقديم أنواع مختلفة من وسائل الدعم المرئى مناسبا . فعلى سبيل المثال، إذا حضر عشرة أفراد أو أكثر جلسة مراجعة قبول، سوف يكون هناك اضطراب اذا تُوقع من كل واحد من هؤلاء الأفراد أن يتصفح مجموعة من

الصفحات المنفصلة. ويكون أكثر فعالية فى حالة كهذه، استخدام الشرائح الشفافة والصور لعرضها واستعراض مذكرات تلخيصية على الشاشة. وبهذه الطريقة يتركز انتباه المشاركين فى موضوع واحد معين فى الوقت الواحد.

ومهما كانت الطريقة المستخدمة فإن المبدأ واحد وهو: إنه يجب دعم الاجتماعات المخصصة لإستعراض محتوى المشروع، ببعض الأجهزة المرئية التى تُركز انتباه المشاركين على الموضوعات التى تُناقش. وعلاوة على ذلك فيجب أن يكون كل مشارك قادرا على أخذ مذكرات تخدم كمفكرات أو كموجهات للمناقشات التى تحدث.

تنظيم التقديمات الشفوية: كما هو الحال مع الرسائل المكتوبة، يكون من الأفضل للرسائل الشفوية أن تبنى محتوى المعلومات تبعا للقرارات المطلوب اتخاذها. ومع ذلك فقد تكون بعض التحسينات ضرورية لتغطية الحالات التى اطلع فيها المشاركون على التقرير المختصر الذى يقوم عليه التقديم الشفوى. ومن المؤكد أنه من غير المقبول ببساطة الوقوف وقراءة تقرير يحمله الأفراد فى أيديهم.

وعلى ذلك إذا كان المستمع قد اطلع فعلا على التقرير فإنه من المستحسن البدء ببيان التوصيات. ثم تذكر مراجع مختصره ضمن محتوى التقرير لدعم تلك التوصيات.

ويعتبر التفاعل مع المستمع أساسيا فى التقارير الشفوية المصاحبة بملخصات مكتوبة. ويجب جعل المستمعين يشعرون بأن عملا شاملا قد أنجز فى تحليل الموضوع. ويجب أن يشعروا بأن القرار الذى يتخذونه يبدو مُؤيدًا. وتعتبر مشاركة المستمع أساسية لترسيخ هذا الشعور.

ويجب الإستعداد مسبقا للتعامل مع أسئله المستمع. وإذا لم تظهر أى أسئله أثناء التقديم، فقد يساعد أسلوبان. أحدهما هو تحديد أسئله قبل التقديم يُتوقع أن تكون لدى أعضاء المستمعين. ثم تُسأل هذه الأسئله أثناء التقديم ويُجاب عليها مباشرة. أما الثانى فهو منهج أكثر جرأة وذلك بطرح أسئلة ويُطلب الإجابة عليها من الأعضاء

المستمعين. وفى كل الأحوال يجب تشجيع المستمع المشارك أثناء التقديم بدلا من الانتظار حتى النهاية والسماح بالأسئلة.

ولتوضيح كيف يمكن حث المشاركة فى مراجعة قبول، افرض أن مجموعة من المستخدمين ذوى المستوى الرفيع يراجعون خطة تدريب لنظام جديد. ولا يرى الشخص الذى يقدم الخطة غير إيماءات الموافقة من المستمعين. ولكى تُحث المشاركة، تُرتب بعض الأسئلة الأوَّلية. على سبيل المثال، كنقطة تلخيص خلال التقديم، قد يسأل المتحدث: "كما يمكنكم أن ترون فإننا نخطط لتدريب أربعة أفراد فى كل مرة من إدارتكم. هل تستطيع أن تُعوِّض هذا العدد من الأفراد فى أى وقت؟ وهل يتمشى هذا المعدل من التدريب مع برنامج التدريب الذى خططت له؟"

وفى اجتماع لجنة التوجيه، يجب أن تتعامل الأسئلة الأوَّلية مع التداخلات بين الإدارات فى النظام تحت التطوير. وبفرض حضور مديرى إدارتين أو أكثر من تلك التى سوف تستخدم النظام، فإن سؤال هؤلاء الأفراد، عما إذا كانت التداخلات المخططة بداخل النظام تعكس أفكارهم عن كيفية وجوب عمل النظام، يعتبر أسلوبا جيدا دائما.

وتلخيصا لما سبق، يُنجز عمل تطوير النظم بفرق المشروع. وترتبط الفرق بدورها مع بعضها البعض بتعهدات والتزامات مشتركة وبمفاهيم شائعة لغرض مشترك. ولا تحدث عملية تطوير هذه الفردية فى الغرض والوحدة فى المجهود بين الأفراد الكثيرين المختلفين المتضمنين فى مشروع النظم، بطريقة آلية. بل تحتاج إلى هيكل اتصالات مُعرَّف بحرص ومكون من عناصر كثيرة، ويخدم مدى عريضا من احتياجات المعلومات.

ملخص

يمكن أن يشمل مشروع نظم معلومات الحاسب أفرادا كثيرين ذوى خلفيات واهتمامات واسعة الإختلاف. ويجب أن تنصب الاتصالات مع جميع هؤلاء الأفراد والمجموعات على المتطلبات المحددة لكل منهم. و يكون محلل النظم مسئولا عن ملء هذه الاحتياجات الخاصة بالمعلومات. ويجب على محلل النظم أن يحدد كل مستمع واهتماماته أو دوافعه الرئيسية، واحتياجاته من المعلومات. وعندئذ يمكن تشكيل الرسائل أو الاتصالات لكى تفى بالاهتمامات المحددة بالإضافة إلى الاحتياجات من المعلومات لأفراد أو مجموعات مختاره.

وتقع نشاطات الاتصالات لمشروعات تطوير النظم، فى ثلاث فئات عريضة هى : جلسات عمل لحل المشكلة، ومراجعات فنية أو تفقدات، وتقارير مكتوبة وشفوية.

وعملية حل المشكلة بفاعلية تتطلب الموضوعية. ويمكن ضمان هذه الموضوعية باتباع عملية حل المشكلة خطوة بخطوة. أولا عرِّف المشكلة بوضوح بتقسيم المشكلات الكبيرة الى مشكلات فردية أصغر. ثم حلِّل المشكلة لسببها المحتمل. و بعد ذلك حدِّد بدائل كثيرة بقدر الإمكان للتخلص من السبب. ثم خذ فى اعتبارك عواقب كل بديل بعد تحديد جميع البدائل. وفى النهاية انتق أفضل البدائل.

والتفقد هو مراجعات جودة تُطبَّق على منتجات تطوير النظم مثل الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، وخرائط بناء البرامج، وقوائم الشفرات، ومجموعة الوثائق المقترحة للمدخلات، ومجموعة الوثائق المقترحة للمخرجات، وخطط الاختبار، وأشياء أخرى. والغرض من التفقد هو تحديد الأخطاء أو المشكلات التى تُرجع الى الشخص المسئول عن التطوير للتحليل والتصحيح.

ويجب أن يحصل كل عضو فى فريق المراجعة على نسخ من المنتج الذى يُراجع يوما مسبقا على الأقل. ويجب أن تكون جلسة الإستعراض والمراجعة نفسها مركزة وعملية ومختصرة ولمدة ٣٠ دقيقة على الأكثر. ويجب تشجيع النقد البناء ولكن يجب الا تحدث

أى ملاحظات شخصية أو مجادلات. ويجب تجهيز تقرير التفقد وأن يرسل إلى جميع المشاركين بأسرع ما يمكن بعد جلسة الإستعراض. ويجب أن يذكر التقرير المنفصل الخاص بالإدارة النتائج ولكن تحذف القائمة المفصلة الخاصة بالأخطاء أو الإهتمامات.

وعند التجهيز للتقارير المكتوبة أو التقديمات الشفوية، يكون من الأفضل اتباع عملية موطدة خطوة بخطوة. أولا، اجمع كل المعلومات المرتبطة بالموضوع. و بعد ذلك، حدد وعرِّف احتياجات المستمع وعيِّن أولويات المعلومات. ثم، جهِّز التقديم مبتدئاً بالبند الأكثر أهمية للمستمع المحدد ورتب البنود الأخرى فى ترتيب أهميتها. و بعد ذلك، حلِّل وانقد محتوى الرسالة مع التأكد من أن التقديم مرتب ومنطقى وكامل. وأخيرا، تأكد من أنك تناولت معلومات كافية ولكن ليست أكثر من اللازم لاستيفاء الإحتياجات الخاصة لهذه المستمع.

وتستخدم الملخصات الخاصة بالادارة كأساس لإتخاذ القرار الذى هو فى هيئة نموذج لحل المشكلة. وعلى ذلك، تكون الملخصات الإدارية أكثر فعالية إذا اتبعت النموذج الأساسى لحل المشكلة، المستعرض مسبقا. وتعتبر أدلة التشغيل وثائق توجه الأفراد فى إنجاز العمليات اليدوية بداخل النظام القائم على أساس الحاسب. ويجب أن يؤخذ الحرص فى شرح أسباب تتبع الأساليب المحددة وأهمية جودة المعلومات للمؤسسة ككل.

يجب أن تهدف مواد التدريب لتعليم الأفراد حتى يفوا باحتياجات العمل ويحلوا مشكلاته. ويمكن للحاسب نفسه أن يستخدم أيضا كوسيلة مساعدة للتدريب بمساعدة البرمجيات المناسبة.

وتُتطلب غالبا التقديمات الشفوية بالإرتباط مع استعراض ومراجعات إدارة المشروع، ومراجعات الحالة ومراجعات القبول. ويجب دعم التقديمات الشفوية بوسائل مساعدة مرئية كلما أمكن ذلك للمساعدة على تركيز انتباه المشاركين. ويجب تشجيع الأعضاء المستمعين على طرح الأسئلة والمشاركة الفعالة فى المناقشة.

المصطلحات الأساسية

١ - التفقد	Walkthrough	٥ - دليل التدريب	Training Manual
٢ - المؤلف (أو المُطوِّر)	Author	٦ - مراجعة إدارة المشروع	Project Management Review
٣ - ملخص الإدارة	Management Summary	٧ - مراجعة حالة	Staus Review
٤ - دليل التشغيل	Procedures Manual	٨ - مراجعة قبول	Acceptance Review

أسئلة مراجعة ومناقشة

١ - لماذا تكون مهارات وأساليب الإتصالات مهمة جدا لدور محلل النظم ؟

٢ - ماذا يُعنى بعملية تحديد المستمع، وما سبب أهميتها ؟

٣ - اذكر الخطوات الخمس الرئيسية فى حل مشكلة. أستخدم عينة مشكلة لتوضيح كيفية تطبيق هذه الخطوات.

٤ - ماهو دور التفقدات فى مشروع تطوير النظم ؟

٥ - إذا كنت مسئولا عن تنظيم تفقد، كيف تشرع فيه ؟

٦ - ماهى النتائج الثلاث المحتملة لتفقد ؟ كيف ولمن تُبلغ النتائج ؟

٧ - صف الخطوات الرئيسية المتضمنة فى تجهيز تقرير، سواء كان مكتوبا أو شفويا.

٨ - ماهو الملخص الخاص بالادارة، وكيف ينظم ؟

٩ - ماهى الخطوط المرشدة الرئيسية أو المبادىء لبناء دليل تشغيل فعال ؟

١٠ - ماهو الغرض من دليل التدريب ؟ كيف يرتبط بأدلة التشغيل وثيقة الصلة به ؟

١١ - كيف يختلف التقديم الشفوى عن التقرير المكتوب ؟

١٢ - ماهو الغرض من الوسائل المساعدة المرئيه فى التقديم الشفوى ؟ ماهى نوعيات الوسائل المساعدة التى قد تستخدمها فى المقابلات ذات الحجوم المختلفة ؟

القسم الثالث

□□□

طور التحليل والتصميم العام

القسم الثالث

طور التحليل والتصميم العام

الأهداف

أهداف هذا الطور هى :

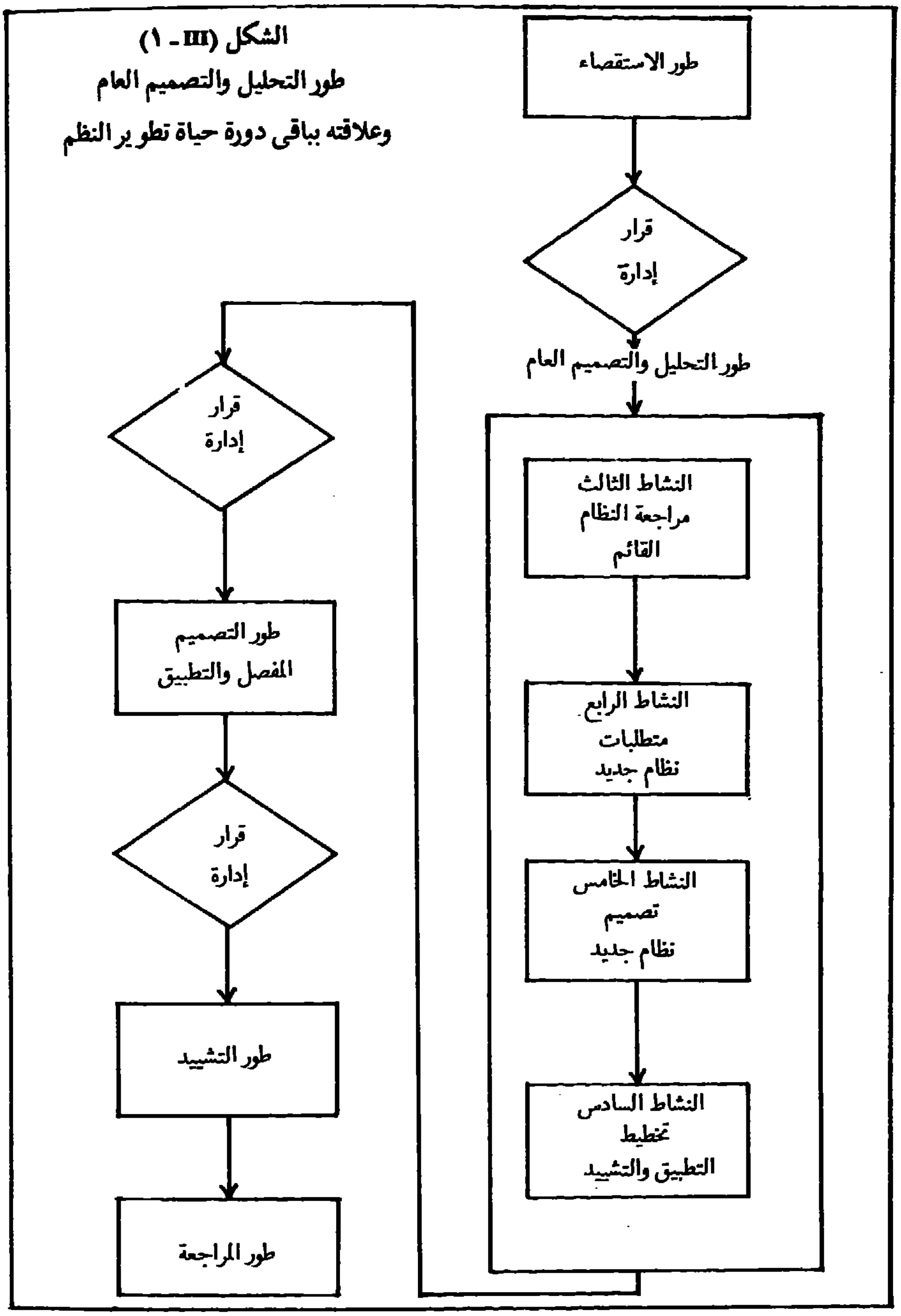
- تعريف وتحليل النظم والإجراءات القائمة.
- إعداد تصميم عام للنظام الجديد.
- توطيد موافقة المستخدم على النظام والإتفاق معه عند التصميم.
- تأمين تعهد إدارة نظم معلومات الحاسب بأنه يمكن تطبيق تصميم النظام الجديد خلال الحدود المقررة للزمن والمال.
- تطوير خطة لتنفيذ الطور التالى من المشروع.
- تقديم معلومات كافية بحيث يمكن للجنة التوجيهالوصول إلى قرار بشأن الإستمرار فى المشروع أو إجهاضه.

النشاطات

توضح خريطة التدفق فى شكل (III ـ ١) تسلسل النشاطات بداخل هذا الطور.

العمـــلية

يوضح الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات فى الشكل (III ـ ٢) عملية تطوير النظم خلال هذا الطور. لاحظ أن هذا الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات يشير إلى



الشكل (III ـ ١)
طور التحليل والتصميم العام
وعلاقته بباقي دورة حياة تطوير النظم

عدد من العمليات المنجزة بداخل النشاطات المحددة فى الشكل (III - ١). وتخص العمليات ١ و ٢ النشاط الثالث : مراجعة نظام قائم؛ بينما تؤول العمليات ٣ و ٤ و ٥ إلى النشاط الرابع : متطلبات نظام جديد؛ والعمليات ٦ و ٧ تخص النشاط الخامس : تصميم نظام جديد؛ والعملية ٨ إلى النشاط السادس : تخطيط التطبيق والتشييد.

المنتج النهائى

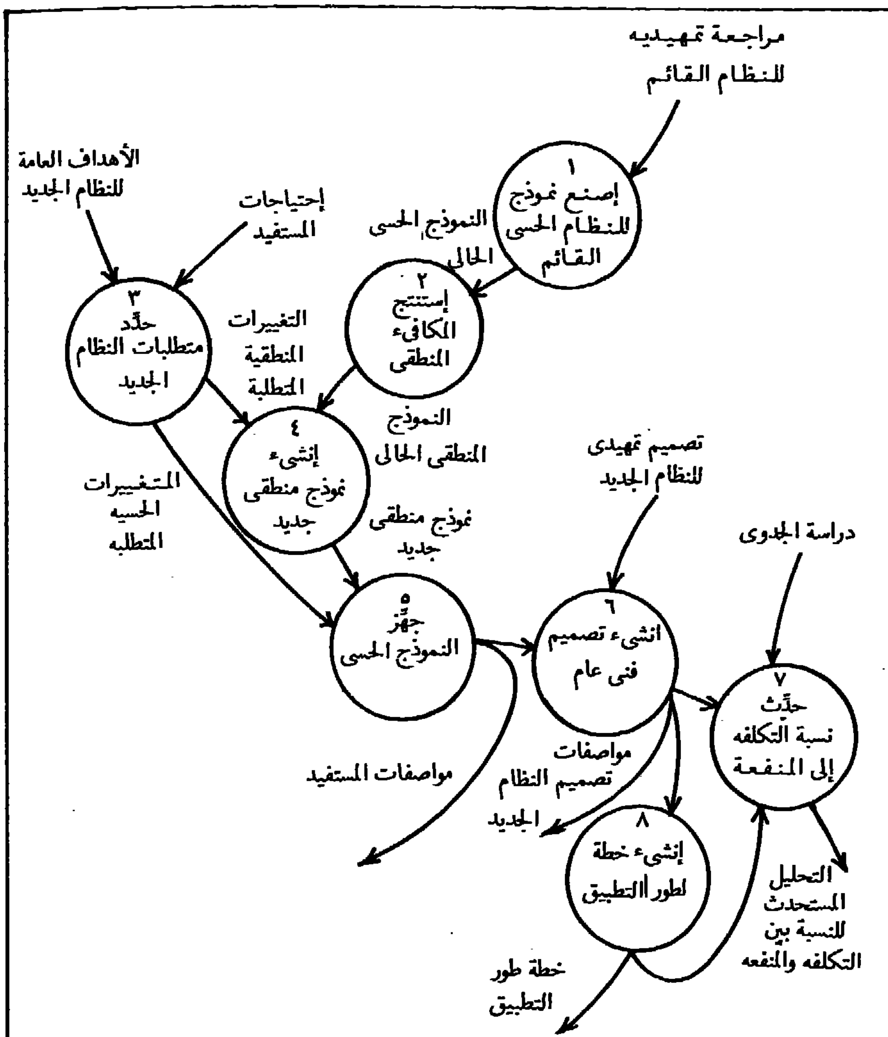
يحتوى هذا الطور على منتجين نهائيين رئيسين هما :

- **مواصفات المستخدم :** وهى تقدم نموذج حسى للنظام الجديد من وجهة نظر المستخدم. وتحتوى على التزام من المستخدم بأن يقبل وأن يدعم تطبيق النظام الجديد.

- **مواصفات تصميم نظام جديد :** وتقدم اعتبارات تصميم فنية للنظام الجديد، مبنية على محتوى مواصفات المستخدم. وتقوم التفصيلات المضافة بتحديث تقويم الجدوى المنجزة فى الطور الأول كما تخدم كأساس لنشاطات التصميم المفصل فى الطور التالى. وتحتوى هذه المواصفات على تعهد من هيئة التصميم بداخل مجال نظم معلومات الحاسب بتطبيق النظام فى حدود الميزانية والجدول الزمنى المحددين.

القــرار

وفى خاتمة هذا الطور، تُسأل لجنة التوجيه بأن تقرر عما إذا وجب تطبيق النظام الجديد. و يعطى القرار المؤيد، الصلاحية للمشروع بالتقدم إلى طور التصميم المفصل والتطبيق.



شكل (III ـ ٢) نظرة لعمليات طور التحليل والتصميم العام لدورة حياة تطوير النظم

النشاط الثالث

الفصل ٩

مراجعة النظام القائم

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلى :

- شرح أهمية مراجعة النظام القائم ووصف علاقتها بالنشاطات الأخرى فى هذا الطور.
- ذكر الأهداف الأساسية لمراجعة النظام القائم.
- تحديد المنتجين النهائيين الرئيسيين لمراجعة النظام القائم.
- سرد الأنواع الرئيسية للوثائق المطلوب تجميعها وشرح دورها فى بناء نموذج للنظام القائم.
- وصف استخدام المقابلات الشخصية والتفقدات فى مراجعة النظام القائم.
- تحديد معالم محتويات ملف المشروع التراكمى فى خاتمة هذا النشاط.

وصف النشاط

يبنى هذا النشاط فهما لمشكلة الأعمال محل الدراسة، و يوثق النظم القائمة المرتبطة بهذه المشكلة. والسؤال الذى قد يُطرح أثناء أى مجهود خاص بمشروع معطى هو : "لماذا الإزعاج بالنظر إلى النظام القائم؟" حيث أن النظام القائم سوف يُستبدل، فتبدو عملية تفصيل وتوثيق الأساليب القائمة قليلة وعديمة القيمة. ونتيجة لهذا المنطق، فإن دراسة النظم القائمة تخدع فى كثير من

الأحوال. ونتيجة لذلك، تبدأ كثير من مجهودات تطوير النظم بمعلومات غير كافية وغير وافية خاصة بمشكلة الأعمال التى تُعالج وتُحل.

والسبب من دراسة وتوثيق النظام القائم المعرف بصراحة هو أن ذلك يكون عند بناء فهم لمشكلات الأعمال والاحتياجات. و بدون هذا الفهم سوف يكون من الصعب، وقد يكون من المستحيل، بناء نظام بديل واف.

ويمكن أن يُطبق فريق المشروع طرق تحليل النظم لبناء نموذج القائم. وتتضمن وسائل بناء هذا النموذج الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، وقواميس البيانات، ومواصفات العمليات المتضمنة. ولا يهتم هذا النشاط بالتوثيق الدقيق للإجراءات القائمة، والملفات، والبرامج، وما شابه ذلك. والهدف من هذه المرحلة هو فهم الأهداف لمشروع الأعمال والوظائف التجارية للنظام القائم.

ويمكن أن يكون ذلك عملا صعبا لأن هذه الإعتبارات الرئيسيه لمشروع الأعمال يحتمل أن تكون غير موثقة جيدا. ولكن العائد نتيجة الفهم يعتبر كبيرا. وعلى الرغم من أن النظام الحسى قد يتغير بشكل جذرى كنتيجة لمشروع التطوير، إلا أن الأهداف الأساسية للأعمال والوظائف المنطقية للنظام لن تتغير عامة بهذه الدرجة. وهذا الفهم المنطقى هو الذى ينتقل ويخدم كدعامة هامة لتصميم النظام الجديد.

وكقيمة إضافية، يبدأ الفهم الذى يقود إلى علاقة عمل بين أعضاء فريق المشروع، بحساسية نحو الأشياء كما تبدو. ومن هذا الأساس، يمكن للمستخدمين أن يوضحوا إحتياجاتهم بطريقة أفضل، ويمكن لمتخصصى النظم أن يفهموا بطريقة أفضل، الاحتياجات لمشروع الأعمال التى يجب أن يُوفّيها النظام الجديد.

الأهداف

إن الهدف الرئيسى لهذا النشاط هو بناء فهم لأهداف مشروع الأعمال والوظائف المتضمنة فى مجالات التطبيق المنجزة بالمشروع.

وتشكل الدراسة الفعلية للنظام القائم ونتائجها الهدف الثانوى. أى أنه، كأداة عمل، يجب على فريق المشروع تطوير التوثيق على مستوى عام للنظام القائم. ولا يكون هذا التوثيق مهما - فى العادة - من أجل التوثيق. بل إنه يوفر أساسا لفهم الأهداف والوظائف الأساسية لمشروع الأعمال ولتحديد تحسينات فى النظام الجديد.

المجال

يستهل تقرير الجدوى، هذا النشاط بتوثيق يوفر مسحا لما يحدث بداخل النظام القائم. و يوجد لدى فريق المشروع فكرة غير مكتملة عن الوظائف الرئيسية للنظام، خاصة عن أوجه القصور الأساسية فى الاحتياجات الحالية لمشروع الأعمال. ومعروف أيضا فى البداية المدى الذى تستخدم فيه الحاسبات بالإضافة إلى المناهج المستخدمة فى تشغيل الحاسب مثل نظام الدفعات أو الإتصال المباشر أو النظام المركزى أو النظام الموزع أو الخيارات الأخرى.

وفى خاتمة هذا النشاط يجب أن يعرف فريق المشروع كل ما هو بحاجة إلى معرفته، ومن المحتمل كل ما سوف يعرفه، عن النظم والإجراءات القائمة. ويجب أن تتعمق دراسة النظام القائم فى بناء فهم للشق المنطقى للنظام. وفى معظم الحالات، يكون الاحتياج إلى عمق وتفصيل أقل فى مراجعة العمليات الحسية وخاصة توثيق الإجراءات الحسية التى سوف يُستغنى عنها. ومع ذلك يجب أن تحتوى المراجعة الحسية للنظم القائمة على تفاصيل كافيه لدعم عملية تحديث التحليل القائم على نسبة التكلفه إلى المنفعة فى نهاية هذا الطور. ويجب أن تحتوى النتائج على فهم لأى إجراء قد يُستخدم بفائدة فى النظام الجديد.

ففى نظام استخراج فواتير مياه المدينة المركزية على سبيل المثال يعتبر من الضرورى على المستوى المنطقى تمييز أن التجهيز لفواتير العميل التى تقوم على أساس استهلاك المياه هى وظيفة أعمال أساسية. ومن الضرورى فهم طبيعة معدلات المياه أى الحقيقة بأن تكلفة الوحدة تتغير من نوع العميل ومستوى الإستعمال. وتعتبر أيضا سياسة الأعمال فى تطبيق الجزاءات على الحسابات التى انقضى أجل تسديدها، تُعتبر ذات صلة وثيقة بالموضوع. بمعنى أنه تُفرض ضريبة إضافية مقدارها ١٠ بالمائة على الأرصدة غير المدفوعة فى الوقت التى تُستخرج فيه الفاتوره التالية، على الرغم من الحقيقه بأن الفاتوره نفسها تصرح بأن الجزاء سوف يُطبَّق بعد ١٠ أيام. ومن الضرورى توثيق الخصائص الرئيسية لتدفق عمل الحاسب الذى يُنتج الفواتير. ومع ذلك، فإنه ليس من الضرورى توثيق البرامج الفردية التى يتكون منها هذا التدفق فى العمل.

و يوجد تداخل شديد بين هذا النشاط والنشاطين (٤ و ٥). فعندما تُجمَّع البيانات فى النظام الحالى، فإنها تُشكِّل المدخل إلى تصميم عناصر النظام الجديد فى النشاط (٤) : متطلبات النظام الجديد، وإلى مواصفات الإجراءات الجديدة أو تفصيلات التشغيل فى النشاط (٥) : تصميم نظام جديد. وتكمن الاستمرارية فى عمل النماذج التى تنفذ. و يُغذِّى النموذج المنطقى للنظام القائم النموذج المنطقى للنظام الجديد الذى يُغذِّى بدوره النموذج الحسى للنظام الجديد. وعلى ذلك فإنه يوجد تتابع بالإضافة إلى التداخل. و يبدأ النشاط (٣) أولا. و يوجد بعض التداخل التزامنى فى النشاطين التاليين. ولكن النشاط (٥) هو آخر مايختتم.

المنتجات النهائية

تتكون المنتجات النهائية لهذا النشاط من وثائق تُبنى تراكميا على أجزاء تقرير الجدوى.

النموذج الوظيفى (المنطقى)

يجب أن يُركِّز النموذج المُنشأ للنظام القائم على الأهداف لمشروع الأعمال التى يدعمها النظام، وعلى الوظائف الأساسية التى يؤديها النظام، وعلى القرارات الإدارية التى يُدعمها النظام، وعلى متخذى القرارات المتأثرين (المُعرَّفين بالإدارة والموقع).

و يُشدِّد هذا المنتج النهائى بالذات على الشق المنطقى فى النظام القائم بدلا من التفصيلات الحسية.

ففى مراجعة نظام استخراج فواتير المياه، على سبيل المثال، يمكن تمييز كتابة فواتير العملاء كوظائف أعمال هامة ومُتضّمنه كمحتوى منطقى للنظام. وعلى العكس فإن تنقيح المدخلات، للتأكد من أن جميع قراءات العدادات المدخلة تتكون من أرقام ذات قيم معقوله، يمكن أن يكون جزءا من النموذج الحسى ويمكن أن يعتبر ذا شأن ضئيل نسبيا فى هذه النقطة.

و يكون التركيز هنا على الهيئات الأساسية لمشروع الأعمال مثل البيانات والسياسات أو القواعد التنظيمية التى تُحوِّل البيانات بواسطتها. وهذه القواعد هى قواعد خاصة بتشغيل مؤسسة الأعمال وسوف يكون هناك حاجة إلى اشتمالها فى النظام المُعدل. وعلى ذلك يجب توثيق هذه السياسات أو القواعد التشغيليه بحرص و بشىء من التفصيل. وقد يُسبب الإخفاق فى ذلك عند هذه النقطة إغفالا وحذفا لعناصر بيانات مطلوبة ولعلاقات البيانات بين الوظائف، مما يُسبب إعادة عمل وتأخير فى المشروع.

التوثيق الحسى

وأحد أسباب تجنب التعمق الشديد فى توثيق التفاصيل الحسية للنظام القائم هو الميل إلى وجود تفاصيل كثيرة جدا بحيث يمكن للمشروع أن يفقد قدرته على رؤية الأشياء. ومن الناحية العملية تتحكم نسبة صغيرة نسبيا من جميع الوثائق والإجراءات

فى معظم الخدمات بداخل أى نظام مُعطى. وهنا أيضا، تعتبر قاعدة "٨٠-٢٠" خط إرشادى ملائم للاستعمال. وبمعنى آخر، قد تُمثِّل ٢٠ بالمائة من الوثائق ٨٠ بالمائة من القيمة فى أى نظام معطى، مُشتمله على وثائق المعاملة للأعمال، والتقارير الإدارية والمخرجات الخاصة بدعم القرار.

وعلى ذلك يجب على محللى النظم أن يطوروا حكما عما هو مهم بالفعل. ويمكن أن تكون هذه المهارة القضائية صعبة المنال. فقد تكون ضمن الثمانين فى المائة من الوثائق قليلة الحساسية، تقارير لم تعد تُستخدم، ورقابات تشغيل لم تعد تُطبق، بل وحتى نماذج مدخلات مصدرية تعد ضرورية. ولكن احذر. قد يتعامل جزء من هذه الثمانين فى المائة مع كيفية معالجة بعض الاستثناءات التشغيلية. ومثالا لذلك، فى نظام استخراج فواتير المياه، يكون فى الوثائق الخاصة والعمليات التى تسمح لمالك عقار أن يحصل على فاتورة مركبة تغطى كل الممتلكات بدلا من توجيه فواتير الأفراد لكل المستأجرين. بينما تكون الوثائق نفسها قليلة الحجم وذات أهمية قليلة نسبيا كجزء من التوثيق الحسى، إلا أن تواجدها يكشف عن سياسة أعمال هامة ألا وهى رغبة المدينة فى توفير هذه الخدمة الخاصة للملاك. ويجب أن تنعكس مثل هذه السياسة على النموذج المنطقى للنظام.

و يُوجِّه توثيق النظام القائم عادة ببعض أنواع قوائم الفحص من أنواع النماذج أو السجلات المطلوب تجميعها. و يوضح شكل (٩-١) قائمة فحص واقعية من هذا النوع. والخطوط المرشدة لإستخدام هذا النوع من قوائم الفحص فى تجميع المعلومات عن النظام القائم هى :

- اجمع النماذج أو الوثائق التى استخدمت حقيقة للإدخال والإخراج، بقدر الإمكان. لا تجمع فقط النماذج الفارغة أو مخطوطات النماذج. إذ تعتبر الأمثلة الفعلية للمدخلات على النماذج مفتاح عملية تقويم النظام. ويمكن للمحلل من هذه المدخلات أن يحدد ما يحدث فعلا فى النظام ويميزه

عما كان مفروضا أن يحدث عندما صممت النماذج. ويمكن أن توضح أيضا المدخلات الفعلية حالات كانت تحتاج لبيانات لم تكن مذكورة فى النموذج وقد تكون فقدت إذا استُخدم فيها نموذج فارغ. تذّكر دائما أن كل هذه البيانات المجمعة هى ذات أهمية مؤقته فقط. ولا يجب أن تكون النماذج والوثائق الأخرى مثالية الشكل. فإن مدخلات تقريبية تكون كافية.

- ومن المناسب أن تُضاف توضيحات مكملة لنماذج الإدخال والإخراج لتوثيق مكان تجهيزها وكيفية استخدامها.
- يجب أن تُوثَّق جميع هياكل الملف بتضمين تعريفات الملف ونماذج تركيب السجل. ويجب شرح أى ملفات تتم معاملتها يدو يا مع تحديد لكل البيانات ومحتوى المعلومات.
- اجمع أى توثيق موجود للنظم أو الإجراءات. وقد يشتمل هذا التوثيق على الأدلة، أو خرائط التدفق، أو من الممكن الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. ولكن لا تعتمد كثيرا على التوثيق الموجود. فإنه من المحتمل جدا أن يكون النظام تحسَّن وعُدِّل وأن التوثيق الذى أعد عند تطو ير النظام قد أصبح قديما. وعلى ذلك، يجب أن يُستخدم أى توثيق مُجمَّع، كأساس لدراسة النظام بعمق أكثر لاكتشاف ما يحدث بالفعل.
- يجب ذكر وشرح الرقابات والمتطلبات الزمنية المدمجة فى النظام الحسى لكى تستجيب مع الاحتياجات الخاصة بتشغيل المؤسسة.
- يجب تجميع الخرائط التنظيمية لجميع الإدارات أوالمجموعات المتأثرة بالنظام القائم. ويجب دعم هذه الخرائط بشرح للأعمال المحددة.
- يجب تجميع بيانات كافية عن تكاليف التشغيل الحالية لدعم التحليل المستحدث القائم على النسبة بين التكلفة إلى المنفعة.

شكل (٩ - ١) فحص فئات التوثيق الحسى المطلوب تجميعها خلال نشاط استعراض ومراجعة النظام القائم.

قائمة فحص لفئات معلومات نافعة للاستخدام فى عملية التحليل

أ - التنظيم

خرائط الهيكل التنظيمى

الهدف والغرض من كل وحدة وظيفية

لماذا هى ضرورية؟

كيف تتداخل مع الوحدات الأخرى؟

هل توجد أغراض متضاربة بداخل الوحدة أو بين الوحدات؟

ب - السياسات والإجراءات

نسخ من السياسات والإجراءات القائمة

الإستخدام الحالى

المُتّبع؟

المُصان؟

طرق التوزيع؟

مستخدم بمن؟

متى يستخدم؟

التضارب والمشكلات الحالية

ج - مخرجات النظام الحالى

نسخ واقعية

يدوية

آلية (باستخدام الحاسب الآلى)

الغرض والإستخدام

مشكلات الدقة والإستخدام

ر - النظم المحيطة الطرفية

النظم الأخرى التى يجب أن تتداخل مع هذا النظام

طبيعة اعتماديات النظم المتداخلة

تدفقات البيانات

الملفات المُشتركة

د ـ مدخلات النظام الحالى

نسخ واقعية (تملأ فى الواقع)

الغرض والإستخدام

مشكلات الدقه والإستخدام

هـ ـ مواصفات التشغيل الحالى

النظام الحسى

تدفقات العمل الشامل

اعتبارات الحجم والزمن

إحصائيات أداء النظام

حدود الإنسان والآله

نقاط الرقابة وتقنيات الرقابة والتحكم

الجدول الزمنى للعمل ومعالجة الأفضلية

الاختناقات الحالية والمشكلات التشغيلية الأخرى

النظام المنطقى

تدفق البيانات خلال النظام

التحويلات المطلوبة للبيانات عن طريق النظام

التضاربات والتدفقات غير الضرورية والمفقودة

و ـ ملفات البيانات (يدوية أوآلية)

وصف المحتويات

عينات من سجلات البيانات اليدوية

طرق التحديث وصيانة الملفات

مشكلات التداول والدقه والإزدواج

- راجع التوثيق الخاص بتاريخ الصيانة للنظام القائم. إذ يمكن لمجهودات الصيانة أن تُخبر بالكثير عن النظام. على سبيل المثال، إذا عُدِّل جزء واحد فى النظام بتكرار فيمكن أن يشير هذا إلى عدم رسوخ الشروط لمشروع الاعمال أو قصور فى التصميم الأصلى. و بالعكس، فإن الاستقرار فى جزء من النظام يمكن أن يشير إلى الرضا. أو أنه قد يشير إلى أن الإجراءات تعتبر قليلة الأهمية وقد تكون مُساءة الاستخدام فعلا.
- ويجب ذكر وشرح السجلات غير الرسمية وغير المدونة وتكون محفوظة لدى مستخدمى النظام. وقد يمكن أن تشير إلى القصور فى النظام القائم.

القصور فى النظام الحالى.

يجب أن يعمل أعضاء فريق المشروع بنشاط أثناء إستعراض النظام القائم ومراجعته لتحديد القصور فيه. وهذا يتعدى الخطوط المرشدة الرتيبة لدراسة النظم. وقد لا يكتشف القصور أبدا إذا اقتصرت الدراسة على الأساليب الفعلية الموثقة. و بدلا من ذلك، إذا انتبه محلل النظم إلى شكاوى المستخدم الخاصة بالأشياء التى لا تحدث أو بالخدمات غير المرضية، فإن هذه المعلومات قد تقود الى تحسينات جوهرية فى تصميم النظام الجديد.

و بعض القصور فى النظام القائم سوف تكون ظاهرة فعلا للمستخدمين. وهذه تعتبر مشكلات حسية. فنتيجة لنشاط الأعمال المتزايد، على سبيل المثال، قد يكون النظام القائم غير قادر على معاملة الحجم الحالى للمعاملات. أو إذا كان المستخدمون يؤدون الإحصائيات التشغيلية يدو يا، فإن ذلك يكون دلالة على أنه يلزم إضافة تقرير جديد إلى النظام الجديد.

وقد يكون القصور المنطقى أقل ظهورا للمستخدمين. فعلى سبيل المثال، إذا تواجدت مسئوليات متداخلة فى إدارتين أو أكثر، فقد لا يعرف أحد من المستخدمين

المعنيين شيئا عن ذلك. وهذا هو نوع القصور الذى يجب إظهاره فى التحليل الفعال للنظم. وقد يؤدى أيضا المستخدمون الأعمال بطريقة رتيبة ولا يدرون أنه يمكن للحاسب الآلى أو لطرق يدوية محسنه، أن تساعدهم فى أداء نفس العمل بفاعلية أكثر. فعلى سبيل المثال، قد يكون لدى إدارة المياه أفراد يقومون بالفحص خلال آلاف من نسخ فواتير المياه لتتبع المدفوعات المتأخرة. وقد لا يكون الشخص الذى يؤدى هذا العمل على دراية بأن الحاسب الآلى يستطيع أن يؤدى نفس العمل فى كسر صغير من الزمن المبذول حاليا فى العمل.

نقط الاتصال مع النظم الأخرى

تستلم معظم النظم التشغيلية مدخلات من نظم أخرى وترسل إليهم مخرجات. وهذا صحيح لكل من النظم اليدوية والنظم القائمة على أساس استخدام الحاسب الآلى. ويجب أن تُجمع المعلومات عن كل علاقات الاتصال هذه خلال هذا النشاط. وتحتوى هذه المعلومات الحرجة على التوقيت، والحجم أو الكمية، ومتطلبات الحدوث فى الوقت المناسب بالنسبة للبيانات والمعلومات المارة بين هذه النظم.

قرارات السياسة الإدارية

كلما تعمق فريق المشروع فى إجراءات النظم القائمة، كلما كُشفت الحالات الإضافية التى تحتاج إلى سياسة مرشدة. وتنتج هذه الحالات من نقص فى السياسات القائمة، أو من السياسات القائمة المتضاربة فيما بينها، أو من الفشل فى الإلتزام بالسياسات الموطدة. ويجب ذكر هذه الحالات وتوثيقها بحرص وعناية. وقد تكون هناك حاجة إلى قرارات إدارية قبل تمكن العمل من التقدم إلى تصميم النظام الجديد.

العملية

يُبنى هذا النشاط على مراجعة تمهيدية للنظام القائم تنتج أثناء دراسة الجدوى.

وتُجمع المعلومات، خلال استخدام واسع للمقابلات الشخصية وأساليب أخرى لتجميع البيانات، لتوثيق المنتج النهائى المعرف أعلاه. وقد غُطّيت أساليب هذا النوع لتجميع المعلومات فى الفصل الرابع.

وتبدأ عملية بناء نموذج النظام متزامنة مع هذه الأعمال الخاصة بتجميع البيانات. وقد مُسحت هذه العملية فى الفصل السادس وسوف تغطى أكثر فى الفصل العاشر. وقد يبدأ البناء مبكرا فى هذا النشاط على نموذج مكون من مجموعة رسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات (حسيه) تُوضِّح كيفية تدفق البيانات خلال النظام وكيفية تحولها بواسطته. ويمكن ربط مثل هذا النموذج الحسى مع بعضه وإعطاء معنى لعناصر التوثيق الحسية.

ولا يوجد أى اهتمام باق فى النموذج الحسى نفسه. حيث أن المنتج النهائى المطلوب يعتبر نموذجا منطقيات للنظام القائم. بينما يعتبر النموذج الحسى نقطة بداية طبيعية. وهو يشدد على كيفية إجراء التشغيل فى الوقت الحالى، حيث انه يعتبر عملية بناء نموذج للنظام من وجهة نظر المستخدم. وهذا يجعل المستخدم قادرا على تحقيق الدقة للنموذج المُنشأ. ومع أن المنتج النهائى المطلوب هو نموذج منطقى، إلا أنه يجب توخى الحذر من البداية فى بناء النموذج الحسى على أساس النشاطات للأعمال الرئيسية الخاصة بالمؤسسة، بدلا من التركيز على أفراد أو إدارات معينة.

وعند تحسن فهم النظام القائم، يبدأ المحللون فى تطوير نموذج منطقى. وسوف توضح هذه العملية فى الفصل العاشر، الذى يحتوى على أمثلة لبناء نماذج. والنقطة الرئيسية للفهم هنا هى أن المظاهر الحسية للنظام مثل التنقيح والتعويض والمراجعة وسرية التشغيل لا يركز عليها. و يوضع التركيز فى الوظائف الأساسية للأعمال التى تكون مهمة للنظام بصرف النظر عن كيفية تطبيقها حسيا. و بالنسبة لنظام استخراج

فواتير المياه تحتوى هذه الوظائف على أشياء مثل تجهيز الفواتير، ومعالجة المدفوعات والرد على استعلامات العملاء.

والتركيز فى كل مكان يكون على الفهم. ويجب على المحلل أن يستمر فى السؤال "لماذا". فهو يحتاج إلى فهم سبب أداء كل خطوة فى العملية، وسبب ضرورة كل عنصر بيانات، وسبب إنتاج كل مخرج، وحتى سبب كون بعض الأشياء غير ذات شأن. ويجب أن تكون إجابات هذه الأسئلة متفقه مع أهداف المؤسسة والنظام بصدد الدراسة. وقد يكتشف هذا النوع من التساؤلات تطبيقات حالية تكون غير ضرورية أو ليست مسندة بدلالة الأهداف التنظيمية. وفى أى الأحوال، سوف تضمن معرفة عن قرب وفهما للنظام القائم.

و يتحسن الفهم كثيرا هنا وفى كل أطوار التحليل إذا حاول المحلل أن يفحص النظام من خلال عيون وعقل المستخدم. على سبيل المثال، افرض أن المحلل يعمل مع مدير متوسط المستوى وهو يحاول اكتشاف ماهية المعلومات التى يستخدمها المدير من النظام الحالى. وقد يسأل المحلل غير المحنك ببساطة و يتقبل الاجابة بالمعنى الظاهرى. أما المحلل المحنك، الذى يفحص النظام من خلال عيون وعقل المستخدم، فيفكر اولا : "اذا كنت فى موقع هذا المدير، وكنت مطالبا مثله باتخاذ القرارات المناسبة ومواجهة نفس الضغوط التى عليه، فاننى سوف أحتاج إلى معرفة ..." ثم يكون المحلل المحنك جاهزا لأن يتابع السؤال الاصلى، وذلك بالضغط على المستخدم لكى يقدم اجابات كاملة ولكن يحدد بصورة جيدة قصور النظام القائم.

و يستخدم أسلوبان معياريان لتحليل النظم بكثرة خلال هذا النشاط هما : المقابلات الشخصية والتفقدات. ولقد شرحت هذه الطرق فى الفصلين الرابع والثامن. والنقاط الهامة للفهم هنا هى مساحات التركيز والنتائج المخططة والمتوقعة من إستخدام هذه الطرق.

المقابلات الشخصية

تُدار المقابلات الشخصية خلال هذا النشاط على كل مستوى من المؤسسة. ومن ناحية ثانية يجب توجيه الاجتماعات تجاه بناء المعرفه عن الاعتبارات فى الأعمال، وقرارات الأعمال وأهداف الأعمال. و يأتى هذا النوع من المعلومات بطبيعته فى المقام الأول من مديرى الإدارات العليا والمتوسطة. وعلى ذلك، فمع أن المقابلات الشخصية مع الأفراد الذين على مستوى الأعمال الكتابية تعتبر مهمة لفهم كيفية عمل النظام، إلا أنه يجب وضع تركيز خاص على المقابلات الشخصية فى المستويات الإدارية.

ميِّز أيضا أنه بينما يكون الغرض الرئيسى من المقابلات الشخصية هو تجميع المعلومات لإستخدامها فى عمل نموذج النظام الحالى، فسوف يكون المستخدمون ذا إهتمام شديد بمناقشة الشكاوى والاحباطات التى تواجههم مع النظام الحالى. و يعتبر كشف شكاوى ومشكلات المستخدمين فرصة يجب استثمارها. وتُحوَّل الشكاوى إلى بيانات موجبة لما يريده المستخدم. ثم عندما تُرحّل هذه المذكرات الخاصة بالمقابلات الشخصية تجاه المتطلبات ونشاطات التصميم التالية، فإن يمكن دراسة هذه المقترحات ودمجها إذا كان ذلك مناسبا. ومثل هذا العرض من الاستجابات يمكن أن يبنى حماسا ودعما لمشروع تطوير النظم. وهذا يوضح الطريق الذى تتداخل فيه النشاطات المتعددة لطور التحليل والتصميم العام. و بينما تقوم المحاولة لبناء نموذج النظام الحالى، يبدأ المحلل فى تحديد متطلبات النظام الجديد ومن المحتمل أن يُكَوِّن أفكارا مبدئية للحلول الممكنه لإستيفاء هذه المتطلبات.

التفقدات

إن التفقد هو بطبيعته أسلوب لاكتشاف الأخطاء وتصحيحها وهو مصمم لتحديد الأخطاء فى منتج ما. وقيمة كثير من متخصصى نظم معلومات الحاسب تعتمد على قدرتهم على تصميم برنامج وكتابة التفقدات له. ومنتجات التحليل تنتفع بالمثل من عملية التفقد بنفس قدر انتفاع منتجات البرمجة.

ويجب إعطاء انتباه واهتمام خاص لتفقدات مجموعة الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات ومواصفات العملية التى يقوم على أساسها نموذج النظام القائم. ويجب أيضا أن يكون التركيز على الكمال بجانب الدقة لهذه المكونات الخاصة بالنموذج. ومن الواضح أن المستخدمين ذوى المعرفه هم المشاركون الأساسيون فى هذه التفقدات.

تحذير

يجد كثير من المستخدمين وبعض محللى النظم أنفسهم يستخدمون المصطلحات "نظام" و "إدارة" بطريقه تبادلية، عند دراسة النظام القائم. وهذه المصطلحات ليست بنفس المعنى. فقد تستخدم إدارة معينة العديد من نظم معالجة البيانات. وقد يكون لدى فرد معين العديد من المسئوليات وقد يؤدى أعمالا ترتبط بالعديد من النظم. ويجب اتخاذ الحذر أثناء العمل خلال هذا النشاط وخاصة عند إدارة مقابلات شخصية، حتى يركز على النظام بصدد الدراسة. ويمكن أن ينتج إرتباك شديد من وصف الأعمال ككل أو المسئوليات الخاصة بأفراد الإدارة بدلا من وصف خطوات التشغيل أو الطريقة التى يُستخدم بها النظام بصدد الدراسة.

الأفراد المشتركين

سوف يشتمل أعضاء فريق المشروع خلال هذا النشاط على :

- مدير المشروع
- محلى النظم
- مديرى المستخدمين
- أفراد مشغلين من المستخدمين (كلما كان مناسب).

الملف التراكمى للمشروع

كخاتمة لهذا النشاط، يجب أن يحتوى ملف المشروع على مايلى :

- خطة مشروع مستحدثة
- تقرير الاستقصاء الأوّلى
- تقرير الجدوى
- قائمة بقرارات السياسة الادارية التى يجب أن تُتّخذ حتى تُمكن المشروع من الإستمرار
- جدول زمنى للمقابلات الشخصية وملخصات للمقابلات مستحدثة لتعكس المقابلات الشخصية المُدارة أثناء هذا النشاط.
- سرد مستحدث للمصطلحات العسيرة مع شرح لها
- نموذج منطقى للنظام القائم
- توثيق حسى إضافى للنظام القائم
- مسح تمهيدى لمتطلبات النظام الجديد، يُجهّز خلال نشاط دراسة الجدوى
- وصف للحلول الممكنة للنظام الجديد والمجهز أيضا خلال نشاط دراسة الجدوى.

ملخص

يُدرس النظام القائم و يُوثق لبناء فهم لأهداف الأعمال الأساسية وأغراضه ووظائفه. و يُنشأ نموذج منطقى للنظام القائم كأساس لهذه الدراسة. ولا يُحتاج إلى التركيز على العمليات الحسية.

عند تجميع التوثيق الخاص بالنظام القائم، يجب أن يحصر محللو النظم النماذج أو السجلات المرتبطة بالمؤسسة، والسياسات والإجراءات، ومخرجات النظام الحالى، ومدخلات النظام الحالى، ووصف لعمليات التشغيل الحالية، وملفات البيانات، والنظم المحيطة الطرفية للنظام.

ويجب استخدام التوثيق القائم، الذى يكون غير ذى نفع لقدمه، كأساس لدراسة النظام لا ستنتاج ما يحدث بالفعل. ويجب التركيز على المقابلات الشخصية مع

المديرين ذوى المستويين العالى والمتوسط.

وطوال عملية مراجعة النظام القائم، يجب على أعضاء فريق المشروع أن يعملوا بنشاط لتحديد قصور النظام. ويمكن أن تقود شكاوى المستخدمين، المُعرب عنها خلال هذا النشاط، إلى تحسينات جوهرية فى تصميم النظام الجديد.

وتستخدم المعلومات المجمعة عن النظام القائم لبناء نموذج حسى للنظام. وعلى أساس هذا النموذج الحسى، يبنى محلل النظم نموذجا منطقيا للنظام القائم الذى يصبح بدوره أساسا لتصميم النظام الجديد. وتساعد التفقدات على ضمان كمال ودقة الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات ومواصفات العملية التى يقوم على أساسها نموذج النظام القائم.

وسوف يشتمل أعضاء فريق المشروع خلال النشاط الثالث على مدير المشروع، ومحللى النظم، ومديرى المستخدمين، وأفراد تشغيل المستخدمين (كلما كان مناسبا).

وفى خاتمة هذا النشاط، يجب أن يحتوى الملف التراكمى على خطة مشروع مستحدثة، وتقرير الاستقصاء الأوَّلى، وتقرير الجدوى، وقائمة بقرارات السياسة التى يجب أن تتخذها الإدارة، وجدول زمنى خاص بالمقابلات وملخصات المقابلات الشخصية، وسرد مستحدث للمصطلحات العسيرة مع شرح لها، ونموذج منطقى للنظام القائم، وتوثيق حسى إضافى للنظام القائم. كما يجب أن تحتوى أيضا على مسح تمهيدى لمتطلبات النظام الجديد و وصف للحلول الممكنة للنظام الجديد و يُجهز كلاهما أثناء نشاط دراسة الجدوى.

أسئلة مراجعة ومناقشة

١ ـ لماذا تكون دراسة النظام القائم مهمة ؟

٢ ـ ما هو الهدف الرئيسى لمراجعة النظام القائم ؟

٣ ـ صف علاقة هذا النشاط بالنشاط الرابع : متطلبات نظام جديد، وبالنشاط الخامس : تصميم نظام جديد.

٤ ـ ما هما المنتجان النهائيان الرئيسيان لمراجعة النظام القائم ؟

٥ ـ كيف يُطبق قانون الـ ٨٠ ـ ٢٠ على توثيق النظام القائم ؟

٦ ـ لماذا لا يستطيع محلل النظم أن يبنى ببساطة نموذجا للنظام القائم على أساس توثيق قائم ؟

٧ ـ ما هى ميزة دراسة مواد الإدخال والإخراج الفعلية بدلا من النماذج الفارغة ؟ ماذا يمكن تعلُّمه من هذه المواد ؟

٨ ـ ماذا يمكن تعلُّمه من مراجعة تاريخ صيانة النظام القائم ؟

٩ ـ لماذا يبنى محللو النظم نموذجا حسيا للنظام القائم قبل إنشاء نموذج منطقى ؟

١٠ ـ ما هو دور التفقدات فى مراجعة النظام القائم ؟

الفصل ١٠

وسائل إعداد نماذج النظام

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلي :-

- وصف الدور الذى يمكن أن تؤديه عملية إعداد النماذج والرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات فى تحليل النظم.
- استخدام وتفسير الرموز الرئيسية للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.
- تخصيص أسماء ذات معنى لمكونات الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.
- إنشاء رسومات بيانية بسيطة خاصة بتدفق البيانات واكتشاف الأخطاء الواضحة.
- استخدام وتفسير الملاحظات المستخدمة فى التسلسل الهرمى للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.
- شرح العلاقات بين الرسم البيانى الخاص بالسياق والرسم البيانى "صفر" والرسومات البيانية الخاصة بالابن.
- وصف الخطوات المُتضمنة عند التحرك من الرسم البيانى الخاص بالسياق إلى الرسم البيانى "صفر" أو من فقاعة الأب إلى رسم بيانى خاص بالابن.
- تحديد هياكل البيانات تبعا لتركيباتها مثل التسلسل والتكرار والاختيار.
- تحديد قواعد التشغيل بوسائل السرد وأشجار القرارات وجداول القرارات واللغة الإنجليزية الإنشائية.

- مراجعة الخطوات الرئيسية فى تحليل النظم و ربطها بالنشاطات فى دورة حياة تطوير النظم.
- تحويل النموذج الحسى لنظام قائم إلى نموذج منطقى لنفسى النظام.

إعداد النماذج فى تحليل النظم

يمكن أن يكون إعداد النماذج أداة أساسية لتحليل النظم. ويمكن أن تساعد النماذج فى إنجاز أحد الأهداف الرئيسية لتحليل النظم، ألا وهى توطيد وصلة اتصالات واضحة بين المستخدمين غير الفنيين و مصممى النظم الفنيين. ومن خلال إعداد النماذج، يمكن بناء فهم للنظم القائمة وتحسينها لتفى بالاحتياجات التنظيمية والتشغيلية الجديدة. وكأداة اتصالات يُمكِّن إعداد النماذج عند التحول من النظم القائمة إلى النظم الجديدة فهما جيدا لإحتياجات المستخدم وتوقعاته.

بناء الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات

يمكن استخدام عدد من الوسائل والأساليب بواسطة المحللين لإعداد نماذج النظم. و يقوم أحد المناهج المثبتة والمُتَّبعة فى هذا الكتاب باستخدام الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات كوسائل رئيسية لبناء النماذج. وتمثل هذه الرسومات البيانية نظم معلومات الحاسب بطريقة تبرز تدفق البيانات خلال النظام والتحويلات التى تحدث لها بواسطة النظام. و يكون التشديد على تدفق البيانات والعمليات بدلا من مراقبة أو توقيت الأحداث. ويمكن أن تُستخدم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات لتمثيل أجزاء من النظم أو النظم بأكملها.

استخدام رموز الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات

تقوم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات على أساس مجموعة من الرموز

القياسية البسيطة. وقد قُدمت بعض هذه الرموز فى الفصل السادس. و يوضح الشكل (١٠ - ١) هذه الرموز بالإضافة إلى رمزين آخرين. وحيث أنك سوف تستخدم هذه الرموز لإنشاء رسوماتك البيانية الخاصة بتدفق البيانات عندما تعمل خلال هذا الفصل، فإن معنى وإستخدام هذه الرموز سوف تراجع باختصار فيما يلى :

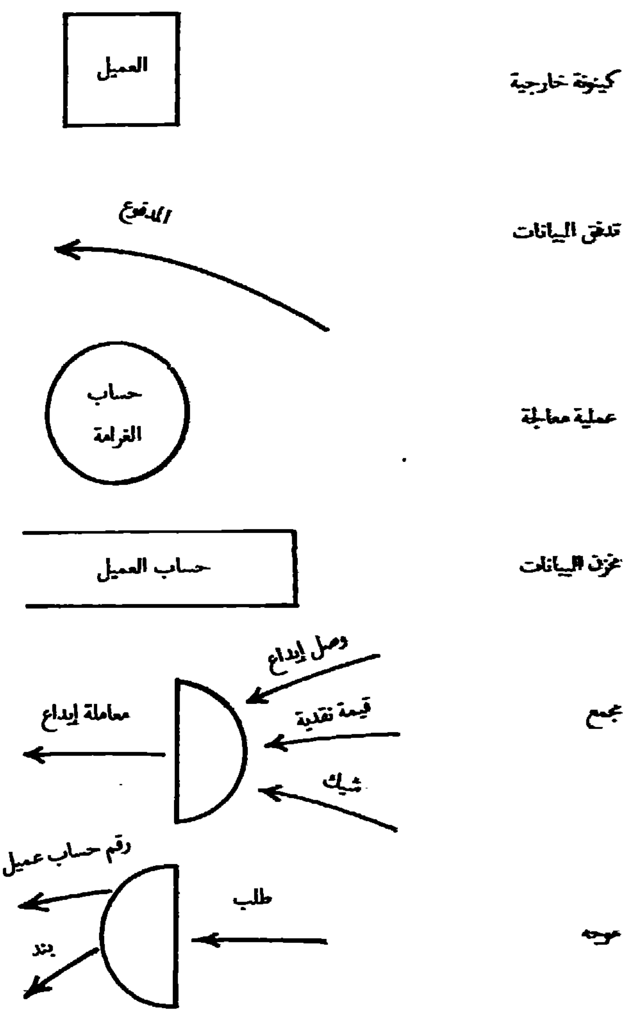
كينونة خارجية : يشير المستطيل إلى أى كينونة خارجية للنظام الذى يُعدّ له النموذج. ويمكن أن تكون الكينونة الممثلة بمستطيل شخصا أو مؤسسة أو حتى نظام آخر. و وظيفة الكينونة الخارجية هى إمداد النظام بالبيانات أو استقبال البيانات من النظام.

تدفق البيانات : تُوضّح تدفقات البيانات بأسهم تشير إلى تحرك البيانات خلال النظام ويمكن تخيل تدفق البيانات كأنها خط أنابيب يحمل رزما فردية من البيانات من نقطة أصل معينة إلى غاية محددة.

العملية : تستخدم الفقاعات أو الدوائر لتوضيح هذه النقط بداخل النظام، التى تُعالج فيها تدفقات البيانات القادمه أو تُحول الى تدفقات بيانات خارجة.

مخازن البيانات : تستخدم المستطيلات المفتوحة لتعيين نقاط احتفاظ مؤقتة لتجميع البيانات. ويمكن للمعالجات أن تضيف بيانات إلى هذه المخازن أو تسترجع بيانات منها.

المجمع : المجمعات هى نقط بداخل النظام، تُجمّع عندها تدفقات البيانات المنفصلة الأكثر تفصيلا مع بعضها، وتُحزم كتدفق واحد أكثر عمومية وذى مستوى أعلى، ثم تُرسل. ولا تحدث أى عمليات أو تحويلات غير هذا التجميع. وعلى ذلك لا تأخذ المجمعات أسماء. و يستخدم نصف الدائرة لبيان حدوث هذه الوظيفة. وتدخل تدفقات البيانات المنفصلة المُفصّلة من الجهة المنحنية للمجمع، ويخرج تدفق البيانات ذو المستوى المرتفع عن الجهة المستوية.



شكل ١٠ - ١ رموز ومعاني الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات

الـمُوجه : يؤدى الموجه الوظيفة العكسية للمجمع. وعلى ذلك يستخدم رمز نصف دائرة معكوسة الوجه، لبيان النقط التى تفرق فيها حزم البيانات. و يدخل تدفق البيانات ذو المستوى المرتفع الجهة المستوية للموجة وتخرج تدفقات البيانات المنفصله والمفصله من الجهة المنحنية. و يستخدم الموجه عادة بطريقة ثانية. فقد يمثل تدفق البيانات معاملة جارية يمكن أن تكون نوعا من عدة انواع، يراد إرسال كل نوع إلى عملية مختلفة. ولن يقسم الموجه فى هذه الحالة حزمة بيانات قادمة إلى عدة أجزاء بل سوف يوجه كل الحزمة إلى العملية المناسبة معتمدا على نوعها.

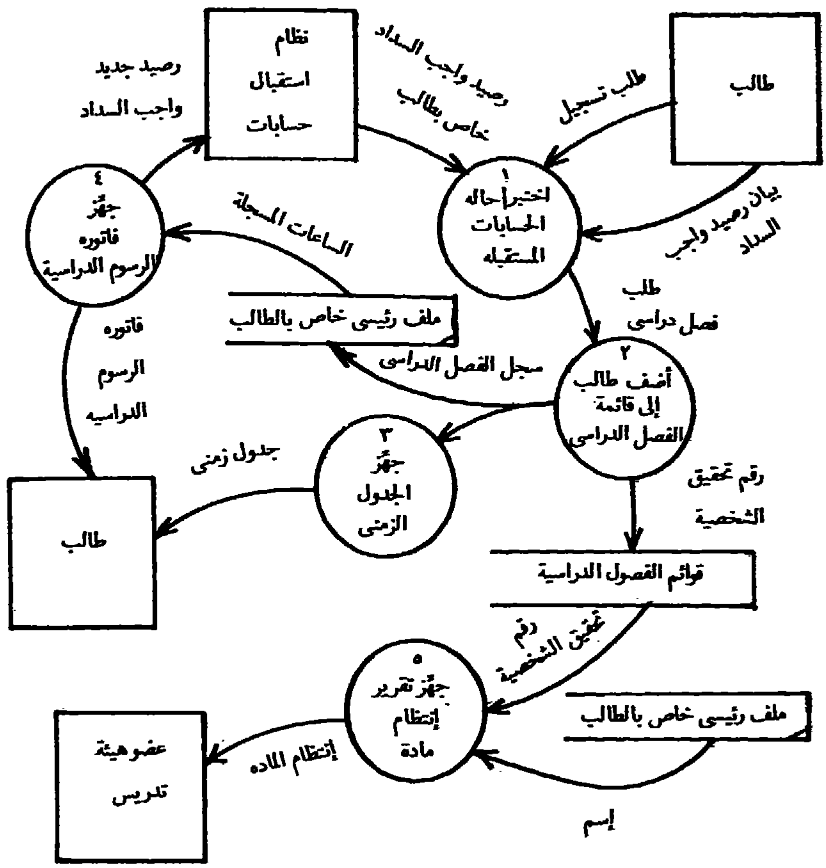
مثال

اعتبر الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات الموضح فى الشكل (١٠-٢). وهو يمثل رسما بيانيا "صفر" لنظام مبسط لتسجيل مواد لطلبة جامعيين.

والكينونات الخارجية فى هذا الرسم البيانى الممثل للنظام هى :
طالب، وعضو هيئة تدريس، ونظام استقبال الحسابات الخاصة بالجامعة.

و يوضح الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات أن الطالب يُسلِّم طلب تسجيل إلى النظام. وكجزء من عملية المعالجة يقوم نظام التسجيل بالحصول على الرصيد واجب السداد بالنسبة للطالب من نظام الحسابات المستلمة. فإذا كان الطالب لا يزال مدينا للجامعة ببعض النقود فإن النظام يجهز و يرسل بيانا للطالب بهذا الرصيد واجب السداد. وإذا لم يكن هناك رصيد واجب السداد فإن المعاملة الجارية تعتبر "تسجيل نظيف"، وترسل العملية "١" كل طلب لفصل دراسى فردى إلى العملية التالية.

و يعمل إختبار للمكان المتاح لكل طلب لفصل دراسى. وإذا تمت عملية التخصيص، يُضاف رقم تحقيق الشخصية الخاص بالطالب إلى البيانات المخزنة لهذا الفصل الدراسى. و يُصمم قيد فى نفس الوقت ليشير إلى تسجيل درس كامل فى سجل هذا الطالب بداخل مخزن البيانات الرئيسى الخاص بالطالب.



شكل ١٠-٢ رسم بياني خاص بتدفق البيانات لنظام مبسط لتسجيل المادة

و بعد ذلك، تُقيَّد الفصول الدراسية المُسجلة والفصول الدراسية المُغلقه فى جدولا زمنيا للدروس يرسل إلى الطالب.

و يستخدم مخزن بيانات المعلومات الأساسية الخاصة بالطالب لإستخراج فاتورة رسوم دراسية ترسل إلى الطالب وتستخدم أيضا لتحديث نظام إستقبال الحسابات.

وفى النهاية يستخدم مخزن البيانات الخاص بمعلومات الطالب الأساسية، مع مخزن البيانات الخاص بقوائم الدرس، فى تجهيز قوائم الطلبة المسجلين فى الدروس المختلفة (انتظام المادة) لإرسالها إلى أعضاء هيئة التدريس.

لاحظ ظهور كل من الكينونة الخارجية "الطالب" ومخزن البيانات "المعلومات الأساسية للطالب" مرتين فى هذا الرسم البيانى. والسبب فى هذا التكرار هو تجنب تقاطع خطوط تدفق البيانات. وقد عُيِّن اصطلاح خاص لمعالجة هذا النوع من الحالات. فإذا وجب تكرار كينونة خارجية، يُعلَّم بخط مفرد فى الركن السفلى الأيسر وإذا تكررت كينونة خارجية ثانية، تستخدم خطا مزدوجا لكل حدث فى هذه الكينونة وهكذا. و يستخدم إصطلاح مشابه عندما تتكرر مخازن بيانات مع ظهور الخطوط فى الركن السفلى الأيمن.

تخصيص أسماء

تُحدد رموز الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات علاقات بين مكونات النظام. ولكى يكمل الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات مهمته كوسيلة إتصالات، يجب أن تُعطى هذه المكونات أسماء واضحة وذات معنى تدعم مواصفات النظام. ويجب أن تتبع تسمية مكونات النظام هذه القواعد الواضحة البسيطة :

- يجب أن يُطلق على تدفقات البيانات ومخازن البيانات أسماء تقوم بوصف بنية تدفق البيانات خلال النظام.

- يجب أن تُطلق أسماء ذات دلالات قوية لتُعبِّر عن التحويل الرئيسى أو عملية التشغيل التى تحدث.

ويجب أن يُتّخذ الحذر لإيجاد أسماء تعكس بدقة البيانات والمعالجة المشتملين. وتعتبر عادة الصعوبة فى إيجاد أسماء علامة عن وجود مشكلة أكثر خطورة : فقد تشير إلى القصور فى الفهم عما يحدث. وقد توجد حاجة إلى معلومات مفصلة أكثر قبل التمكن من تكملة الرسم البيانى.

تلميحات خاصة بعملية الإنشاء

إن الغرض الرئيسى للرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات هو توصيل فهم للنظام وإيصال هذا الفهم للمستخدمين وللمحللين وللمصممين. ويمكن تعزيز النجاح فى تحقيق هذا الغرض بتجنب بعض المآزق الشائعة.

استخدم هذه التلميحات كمرشد لإنشاء رسوماتك البيانية الخاصة بتدفق البيانات :

- استخدم فقاعات لتمثيل المعالجة أو تحويل البيانات فقط : تجنب التفكير فى تعليمات برنامج حاسب آلى كخطوات معالجة. على سبيل المثال، أنظر إلى الرسمين البيانيين الخاصين بتدفق البيانات فى الشكل (١٠-٣). يحتوى الشكل (١٠-٣أ) فقاعة لعملية قراءة طلب من ملف معاملات جارية. ولم تُعالج البيانات نفسها أو تُحوّل بأى طريقة. وعلى ذلك فإن هذه الفقاعة الخاصة بالعملية ليست ضرورية ويجب أن يُعدّل الرسم البيانى كما هو موضح فى الشكل (١٠-٣ب).

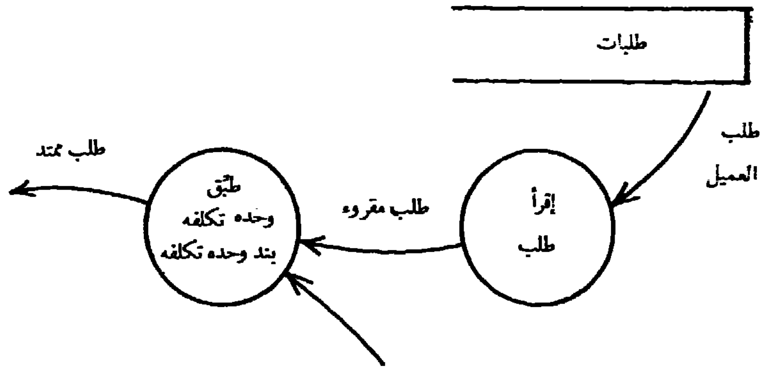
- يجب بدء تدفقات البيانات وإنهائه بفقاعة خاصة بعملية، أى أنه يجب أن يكون هناك وظيفة معالجة مصاحبة لكل تدفق بيانات. وقد لا تبدأ أو

تـنتهى تدفقات البيانات بمخازن بيانات أو كينونات خارجية. وعلى سبيل المثـال، قـارن الرسـمين الـبيـانيين فى الشكل (١٠-٤). وقد صمم هذا الـنظام الجـزئى لـتـوفير تقرير يومى عن حالة المخزون لمكتب المشتريات.

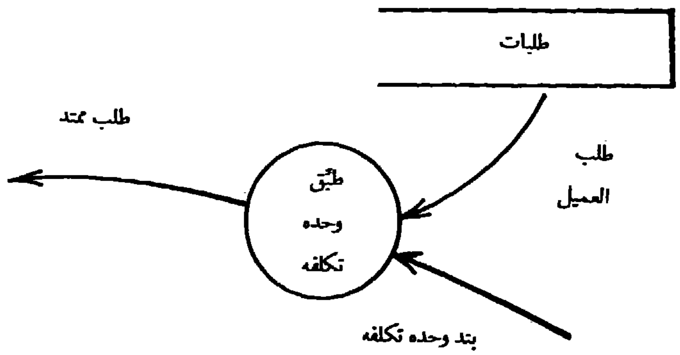
وتـقـوم الـبيانات عن القطع المستقبلة بتحديث ملف المخزون يوميا. عندئذ يخدم مـلـف المـخـزون كـأساس لمحتوى تقرير مكتب المشتريات. و يعتبر الـرسـم الـبـيـانـى الخاص بتدفق البيانات الموضح فى شكل (١٠-٤أ) غير صحـيـح لأنه يشير إلى بداية ونهاية تدفقات البيانات عند مخازن بيانات أو كـيـنـونات خارجية. وهذا بالتأثير رسم بيانى خاص بالمعالجة بدون معالجة تحدث. والـطـريـقـة الـصـحـيـحـة لـرسـم هذه العملية موضحة فى الشكل (١٠-٤ب).

- وضّح تدفق البيانات فقط وليس الرقابة المصاحبة:

وعلى سـبـيـل المـثال، قارن الرسمين البيانيين فى الشكل (١٠-٥). يعالج هـذا الـنـظـام الجزئى ثلاثة أنواع من المعاملات الجارية مُعرّفه بالأرقام ١، ٢، ٣. وتُـعـرّف خـطـوات المـعـالجـة المـقـابلة والمطبقه على هذه المعاملات الجارية بالحروف أ، ب، جـ. وقد رُسمت جميع رقابات منطق البرنامج فى الـشـكـل (١٠-٥أ). ولا يوضح هذا الرسم البيانى حقيقة تدفق البيانات و بـدلا مـن ذلـك يـوضـح تـدفـق عـمـليات المعالجة فى البرنامج. والطريقة الـصحيحة الممثلة لهذا النظام الجزئى الخاص بالرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات موضحة فى الشكل (١٠-٥ب).



(أ)

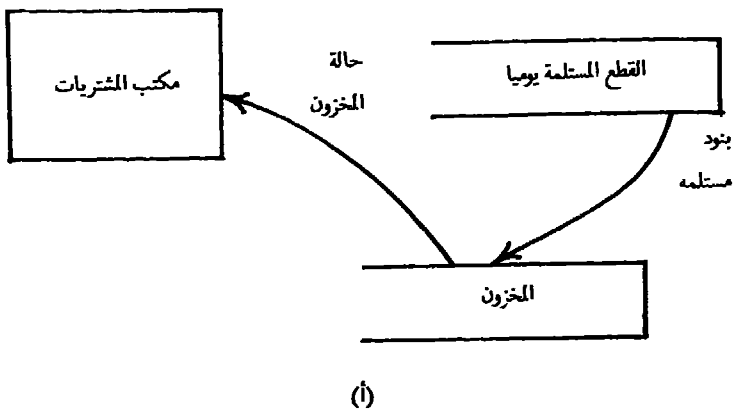


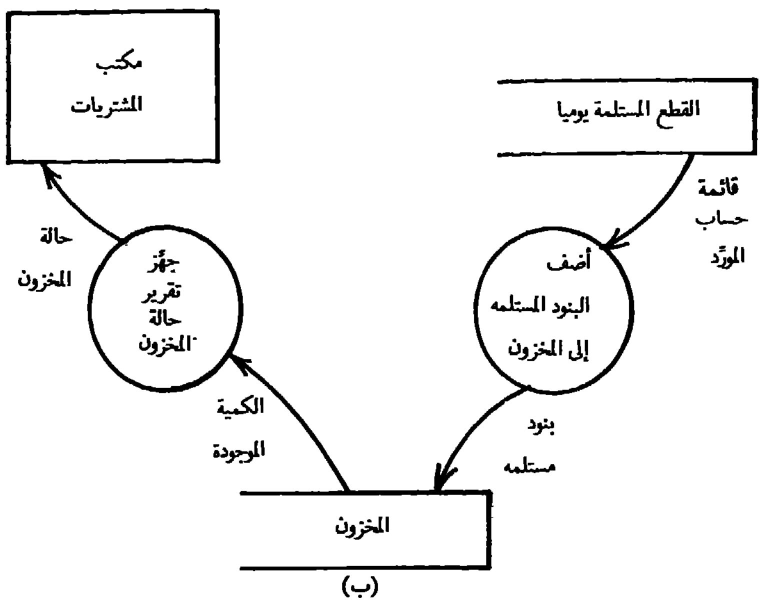
(ب)

شكل ١٠ ـ ٣. يحتوى الرسم البيانى

(أ) مركب غير صحيح لرسم بيانى خاص بتدفق البيانات : اقرأ|طلباً ليس عملية.

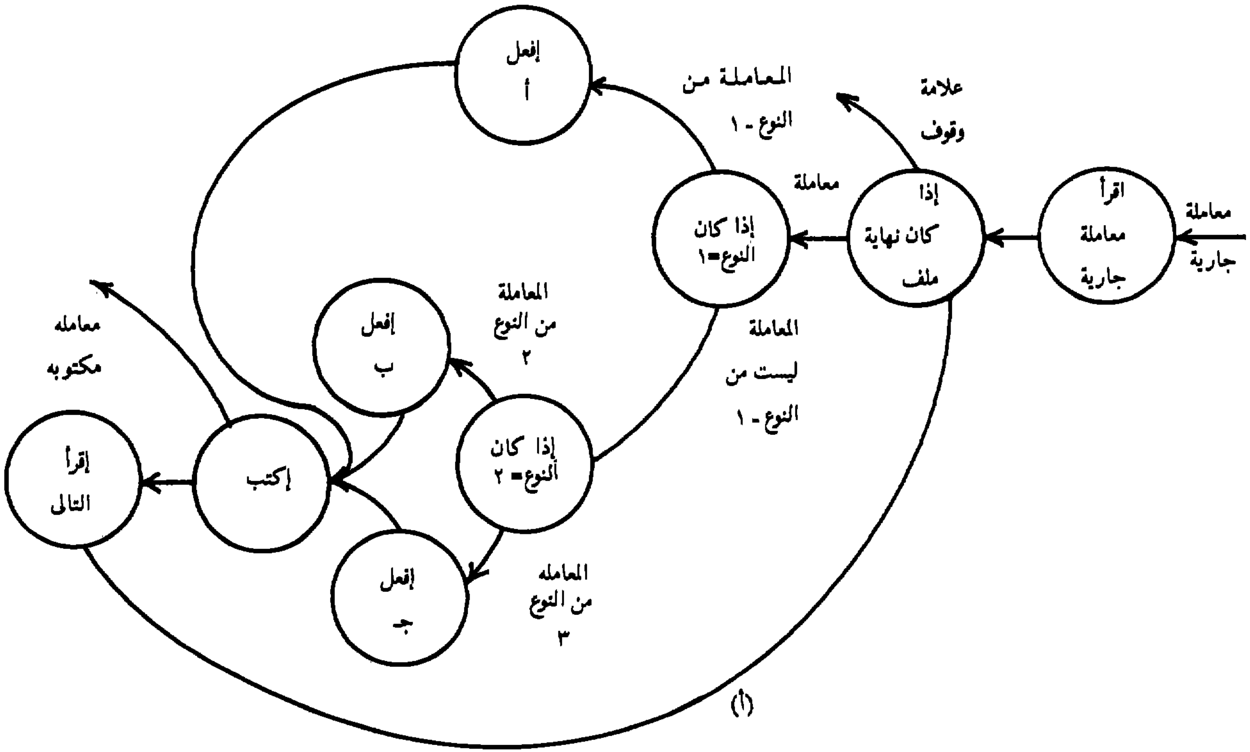
والرسم (ب) هو الطريقة الصحيحة لتقديم نفس العملية.

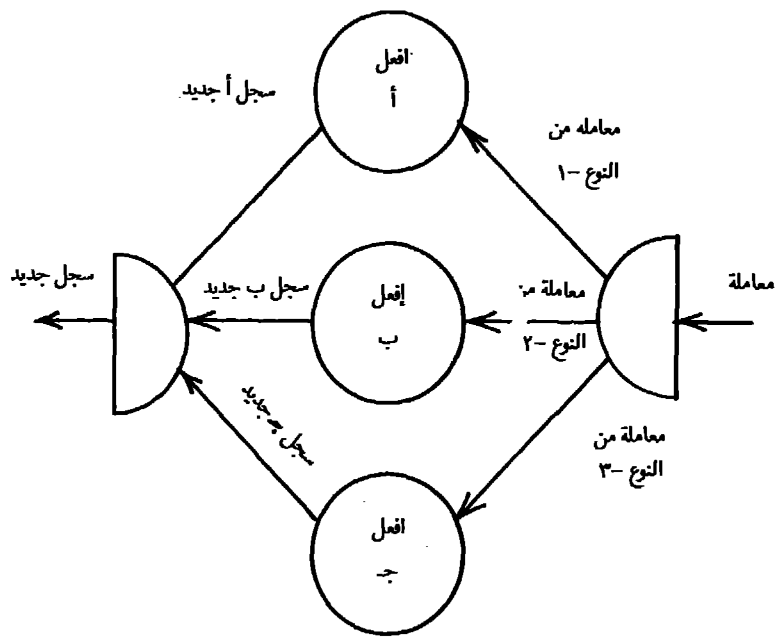




شكل ١٠ ـ ٤. الرسم (أ) غير صحيح لأن فقاعات المعالجة قد حُذفت.
ويوضح الرسم (ب) منهج صحيح.

شكل ١٠ ز ه آ الرسم (آ) صحيح، ويقدم مثالا متطرفا لتركيز زائد للتحكم فى رسم بيانى خاص بتدفق البيانات

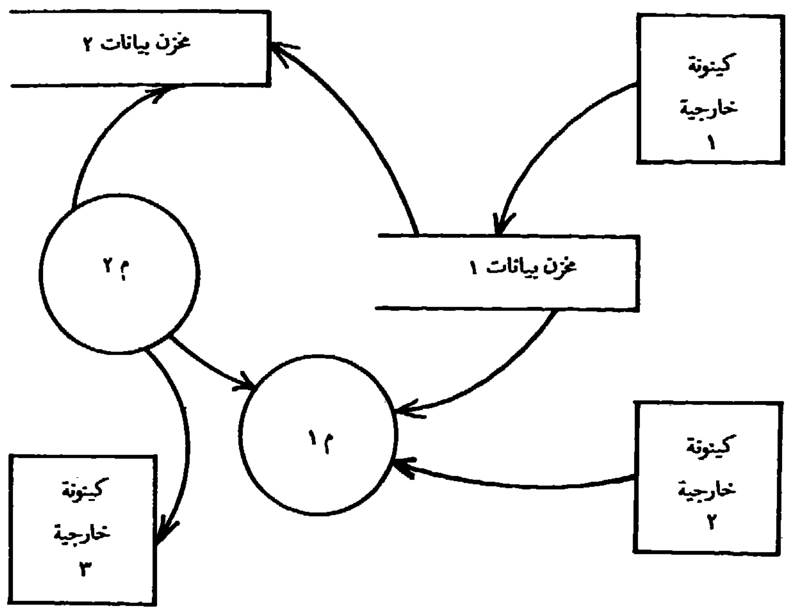




(ب)

شكل ١٠ ـ ٥ب الرسم (ب) تمثيلا صحيحا للعملية

● يمكن إعطاء الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات مراجعة بصريه سريعه لتحديد الأخطاء الواضحة : فعلى سبيل المثال، انظر إلى الفكرة التجريدية للرسم البياني الخاص بتدفق البيانات، الموضح فى شكل (١٠-٦). لاحظ أن فقاعة المعالجة الأولى م ١ تستقبل ثلاثة مدخلات ولكن لا تُخرج أى بيانات. طبعا من الواضح أنه يوجد شيء خطأ.



شكل ١٠ ـ ٦. حدد الأخطاء السته فى هذا الرسم البيانى التجريدى الخاص بتدفق البيانات

مهام تدريبية

١ـ توجد ستة أخطاء فى الرسم البيانى الموضح فى شكل (١٠-٦). وقد تم تحديد أحد هذه الأخطاء فى المناقشة السابقة. ماهى الأخطاء الباقية ؟

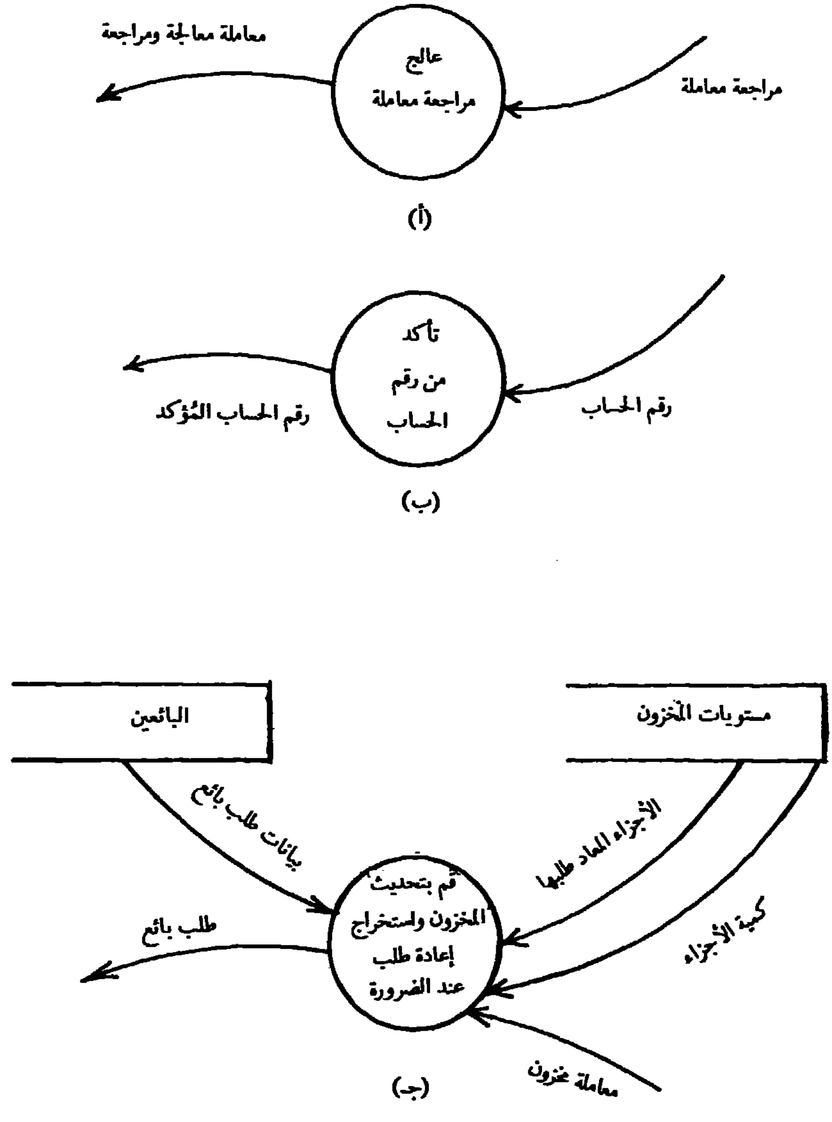
٢ـ انقد الأجزاء الثلاثة للرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات الموضح فى شكل (١٠-٧).

٣ـ ارسم رسما بيانيا خاصا بتدفق البيانات لتمثيل نظام مخزون مبسط تُوصف عملية معالجته الرئيسيه كما يلى :

عندما تُستلم القطع من البائعين تُصحب بقائمة حساب. وتراجع قائمة الحساب أولا مع ملف الطلب للتأكد من أن القطع قد تم طلبها بالفعل. (وتعاد القطع التى لم يتم طلبها.) وتُستحدث كمية القطعة، للقطع التى تم طلبها، فى ملف المخزون. و بالنسبه للقطع المقبولة، فتُرسل المدفوعات إلى البائع وتُدخل معاملة المدفوع فى ملف دفتر الأستاذ العام. ولمراجعة القطع التى نفذ مخزونها، يقدم الأفراد العاملون فى طابق المتجر طلبا. و يستخدم نموذج الطلب هذا لتحديث ملف المخزون. و يعالج الملف الكامل الخاص بالمخزون كل أسبوع لتحديد القطع التى تقل كميتها عن حد إعادة الطلب. ولكل من هذه القطع، يرسل طلب شراء إلى مكتب المشتريات.

التجزئة الهرمية (من أعلى إلى أسفل) للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات

إن الغرض من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات هوعمل الإتصالات لكى تجعل العلاقة بين مكونات النظام واضحة. و أحد المتطلبات الرئيسية للإتصالات الفعالة هو البساطة. فإذا أصبحت الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات معقدة فسوف يكون من الصعب تقفى أثر تدفقات البيانات والتحويلات و بالتالى يفشل الغرض منها.



شكل ١٠ - ٧. انقد الرسومات البيانية الثلاثة الجزئية الخاصة بتدفق البيانات

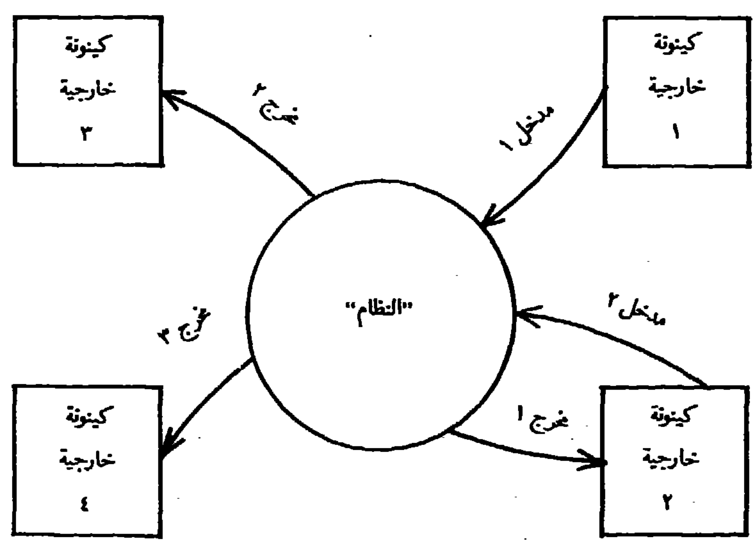
إن الأسلوب المستخدم للاحتفاظ ببساطة وسهولة فهم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات هو طريقة تُعرف "بالتجزئة الهرمية من أعلى إلى أسفل". و يُعنى بتجزئة الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، تفسير التفصيلات المصاحبة للفقاعات المنفردة الخاصة بالمعالجة لإنشاء رسومات بيانية جديدة تُوضح تدفقات البيانات وتحو يلا تها بتفصيل أكبر.

وحتى نظام معلومات الحاسب ذو الحجم المعتدل قد يتطلب ما يقرب من ٢٠٠ فقاعة منفردة خاصة بالمعالجة، إذا ما مُثِّل فى رسم بيانى واحد خاص بتدفق البيانات. ومع هذه الدرجة من التعقيد، سوف يكون من الصعب جدا متابعة تدفقات وتحو يلات البيانات، وسوف يكون الرسم البيانى صعب الفهم. ويمكن لنفس الكمية من المعلومات أن تقوم باستخدام مستو يات متعددة من الرسومات البيانية المبسطة نسبيا لتدفق البيانات. و بنظام إنشائى للتمييز يمكن إضافة مستو يات عدة ومتزايدة من التفصيل بدون إحداث ارتباك. وهذا ممكن لأن درجة تعقيد الرسومات البيانية فى كل مستوى من التفصيل لم تعد أكبر مما هى فى المستوى التالى الأعلى. ونقطة البداية هى الرسم البيانى الخاص بالسياق والذى يعين بالتأثير موضوع وهدف النظام. و يركز الرسم البيانى الخاص بالسياق الإنتباه على المدخلات النهائية والمصادر، بالإضافة إلى المخرجات النهائية والغايات لبيانات النظام.

و يستخدم الرسم البيانى "صفر" لوصف عملية المعالجة الكلية فى النظام فى مستوى عال. و يبقى هدف النظام المقدم فى الرسم البيانى "«صفر" نفس الهدف المقدم فى الرسم البيانى الخاص بالسياق. ادرس الرسم البيانى التجريدى الخاص بالسياق الموضح فى الشكل (١٠-٨). ولا يزال الرسم البيانى "صفر" الموضح فى الشكل (١٠-٩) يحتوى جميع المدخلات والمخرجات نفسها مثل التى فى الرسم البيانى الخاص بالسياق. والفرق الوحيد هو أن الفقاعة المركزية الوحيدة فى الشكل (١٠-٨) قد قُسِّمت إلى مجموعة من المكونات. وتمثل الفقاعات الخاصة بالمعالجة، فى مستوى

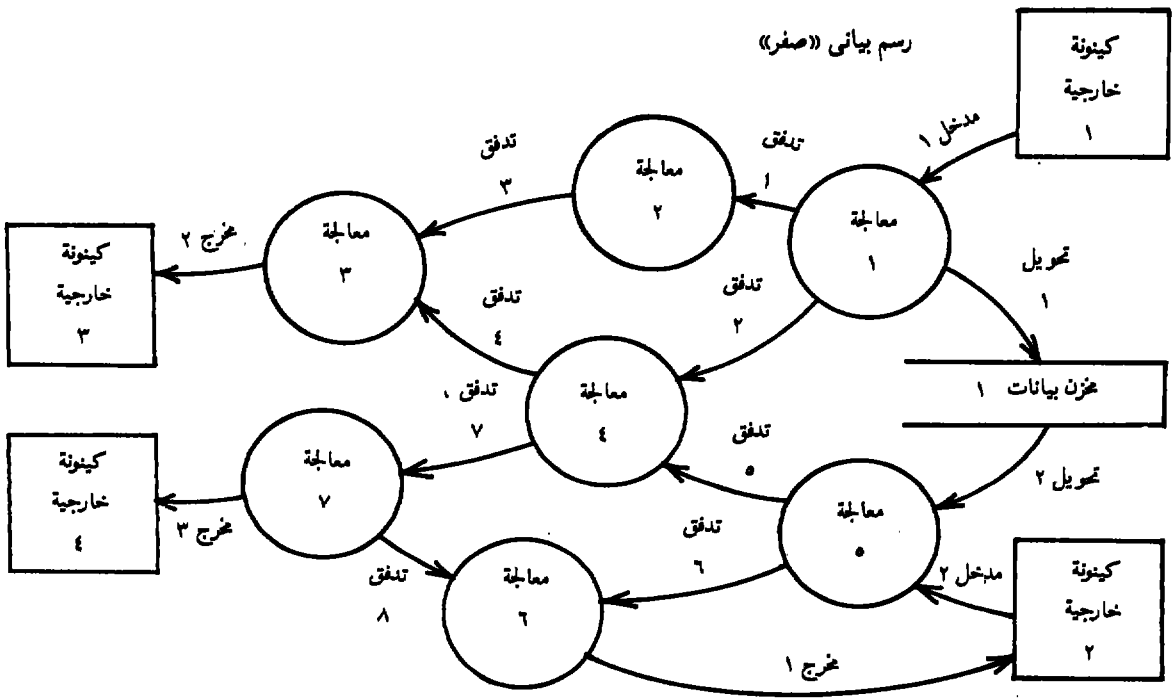
الرسم البيانى "صفر"، مكونات رئيسية للنظام أو نظم فرعية رئيسية بداخل نظام كلى.

وحيث أن البساطة تعزز الفهم، فإن التجزئة لن تصبح أبدا معقدة أكثر من اللازم أو مُربكه. ويجب أن يحدد عدد الفقاعات فى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات على أى مستوى من التفصيل بخمسة إلى عشر فقاعات معالجة وذلك كحكم تجربة عام جيد. وإن كان ذلك بكل الوسائل يعتبر قاعدة سريعة وصعبة. ويمكن أن يتغير عدد فقاعات المعالجة على حسب الحالة والإستخدام الذى سوف يوضع فيه الرسم البيانى. فعلى سبيل المثال، وكوثيقه تشغيل لمحللى ومصممى النظم، من المستحب دائما إنشاء رسم بيانى خاص بتدفق البيانات أكبر بكثير وأعقد بكثير ويمكن أن يكون معلقا على الحائط. وهذا يوفر نظرة مفصلة أكثر على أجزاء رئيسية فى النظام الذى يحتوى غالبا على ضرورة الفهم الكامل لتأثير التغييرات المقترحه على بدائل الحل.



شكل ١٠ـ٨ هذا رسم بيانى تجريدى خاص بالسياق

شكل ١٠-٩. هذا رسم بيانى تجريدى "صفر" مماثل للرسم البيانى الخاص بالسياق الموضح فى شكل (١٠-٨).

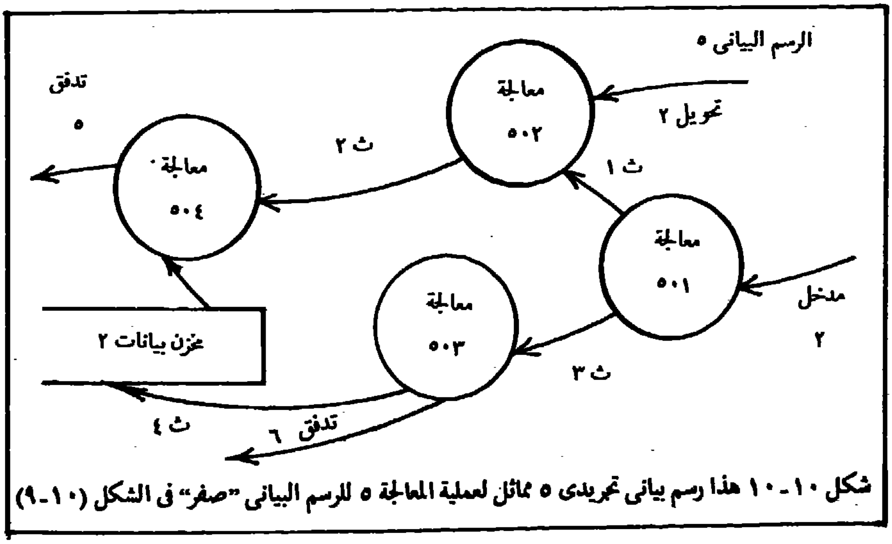


ويمكن الإحتفاظ بالرسومات البيانية الفردية الخاصة بتدفق البيانات بسيطة نسبيا بسبب سهولة إضافة مستويات إضافية. وفى أى نقطة يمكن إظهار أجزاء فقاعة مفردة للمعالجة إلى رسم بيانى منفصل فى مستوى أقل خاص بتدفق البيانات. وتعرف عادة منتجات عملية التجزئة هذه بالأب والأ بن.

وعلى ذلك عند مقارنة الشكلين (١٠-٩) و (١٠-١٠)، يمكن اعتبار فقاعة المعالجة ٥ فى الشكل (١٠-٩) : الأب، والرسم البيانى المفصل المظهر للأجزاء فى المستوى الأقل الموضح فى شكل (١٠-١٠) : الاين.

لاحظ أن بناءا هيكليا تسلسيا واضحا قد عُيِّن بتسمية الرسم البيانى الاين ٥ بحيث يماثل أرقام فقاعة المعالجة التى أظهرت الأجزاء. و يُحافَظ على نفس النوع من تحديد العلاقة فى كل مستوى متقدم من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.

وعلى ذلك على سبيل المثال إذا لزم تجهيز رسم بيانى للإبن للمعالجة الممثلة بفقاعة المعالجة ٥٠٣ فى الرسم البيانى ٥ فإنه يلزم تسميته بالرسم البيانى ٥٠٣ وفقاعات معالجته تعطى الأرقام ١. ٣. ٥، ٢. ٣. ٥، وهكذا.



شكل ١٠-١٠ هذا رسم بيانى تجريدى ٥ مماثل لعملية المعالجة ٥ للرسم البيانى "صفر" فى الشكل (١٠-٩)

وكلما تطورت المستويات المتعاقبة للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، يكون مهما المحافظة على توازن المحتوى. وهذا التوازن ذو بعدين هما :

أولا ، يجب أن تكون التدفقات الداخلة فى الفقاعة الخاصة بالأب والخارجة منها هى نفس التدفقات النهائية الداخلة فى الرسم البيانى الخاص بالابن والخارجة منه. فعلى سبيل المثال، انظر إلى الرسومات البيانية الموضحة فى الأشكال (١٠-٩)، (١٠-١٠). فإن المدخلات فى عملية المعالجة ٥ هى المدخل ٢ والتحويل ٢. وفى الشكل (١٠-١٠)، توجه هذه المدخلات إلى فقاعات معالجة مختلفة. مع أنهما المدخلات النهائية للرسم البيانى ٥ الخاص بالابن. وبنفس التفسير فإن المخرجات من العملية ٥ هى التدفق ٥ والتدفق ٦ التى هى أيضا المخرجات النهائية للرسم البيانى ٥ الخاص بالابن.

ومطلب التوازن الثانى هو أن الوظائف المنجزة عن طريق كل من الفقاعة الخاصة بالأب والرسم البيانى الخاص بالابن يجب أن تكون واحدة. وهذا ليس واضحا من التوضيحات التجريدية المقدمة هنا. ولكن يُترك للمحلل أن يتأكد من أن هذا التوازن محفوظ.

و يقوم تحديد مدى إظهار وتفصيل أجزاء رسم بيانى خاص بتدفق البيانات على أساس حكم محلل النظم. و بصورة عامة فإن التقسيم يستمر طالما وجدت ضرورة لذلك حتى درجة التأكد من فهم النظام. وقد يكون هناك حكمان تجريبيان للمساعدة فى هذا السياق وهما : أولا : إن الفقاعة الخاصة بالتشغيل والتى لها إما مدخل واحد أو مخرج واحد تكون قد قُسِّمت فى الغالب بدرجة كفاية. ثانيا : يجب أن تنجز الفقاعة الخاصة بالتشغيل فى المستوى الأدنى وظيفة واحده فقط جيدة التعريف. وإذا إستوفيت هذه المعايير، فمن الأرجح أن تكون التجزئة قد تمت بدرجة كافية.

لاحظ أن الكينونات الخارجية، فى المثال التجريدى الموضح أعلاه فى الأشكال من (١٠-٨) إلى (١٠-١٠)، تظهر فى الرسم البيانى الخاص بالسياق وفى الرسم البيانى

"صفر"، ولكنها لا تظهر فى الرسم البيانى ذو المستوى الأدنى. وعلى ذلك، ففى الشكل (١٠-٩) تدخل تدفقات البيانات الخاصة بالمدخل ٢ والتحويل ٢ من الكينونه الخارجية ٢ ومخزن البيانات ١ فى الفقاعه الخاصة بالمعالجة ٥. فى حين أنه فى الشكل (١٠-١٠)، تدخل هذه التدفقات الفقاعات الخاصة بالمعالجة (٥٠١، ٥٠٢) ولكن بدون مصدر موضح فى هذا الرسم البيانى الخاص بالابن. وتظهر المدخلات النهائية والمخرجات النهائية فى الرسومات البيانية الخاصة بالابن، كما لو كانت تدفقات غير متصلة. ولا تُعاد هذه الكينونات الخارجية ومخازن البيانات فى المستويات السفلى لكى يُتجنب حدوث تكرار وأيضا لكى تتحسن عملية الصيانة بالنسبة لمجموعات الرسومات البيانية.

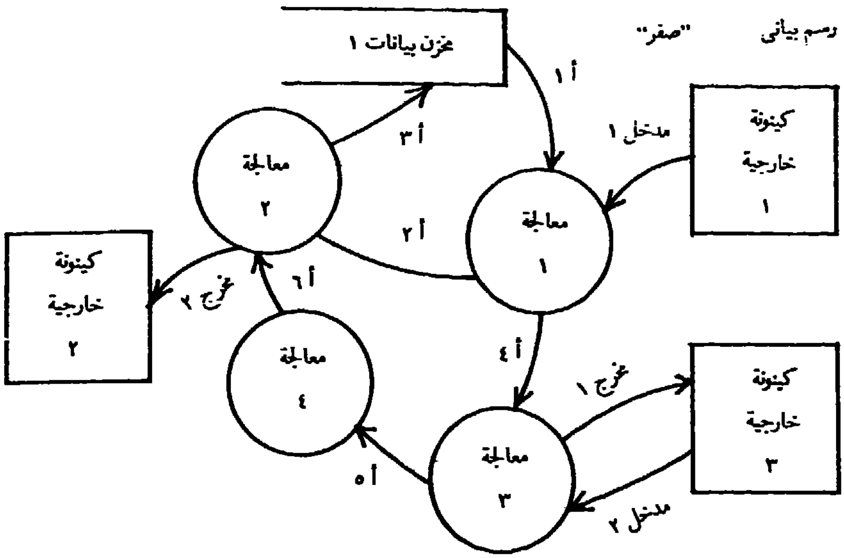
لاحظ أيضا وضع مخازن البيانات بداخل هذه المجموعة ذات التسلسل الهرمى للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. فيظهر مخزن البيانات ١ فى الرسم البيانى "صفر" ولكن لا يظهر فى الرسم البيانى ٥ ذو المستوى الأدنى. بينما يظهر مخزن البيانات ٢ فى الرسم البيانى ٥ ولا يظهر فى الرسم البيانى "صفر". والمصطلح عليه هو أن كل مخزن بيانات يظهر مرة واحدة فى مجموعة التسلسل الهرمى للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، أى فى المستوى الأول الذى يُحتاج إليه فيه من عمليى معالجة أو أكثر. ففى الرسم البيانى "صفر" (شكل (١٠-٩)) يجب أن ترجع كل من عمليتى المعالجة ١، ٥ إلى مخزن البيانات ١ وعليه يظهر مخزن البيانات ١ فى الرسم البيانى "صفر". ومن الناحية الأخرى فإن مخزن البيانات ٢ يكون داخل عملية المعالجة ٥. وهو يُستخدم بعمليات معالجة بداخل عملية المعالجة ٥ ولكن ليس بعمليات معالجة أخرى. وعلى ذلك يظهر مخزن البيانات ٢ فى الرسم البيانى ٥ (شكل (١٠-١٠)) وليس فى الرسم البيانى "صفر".

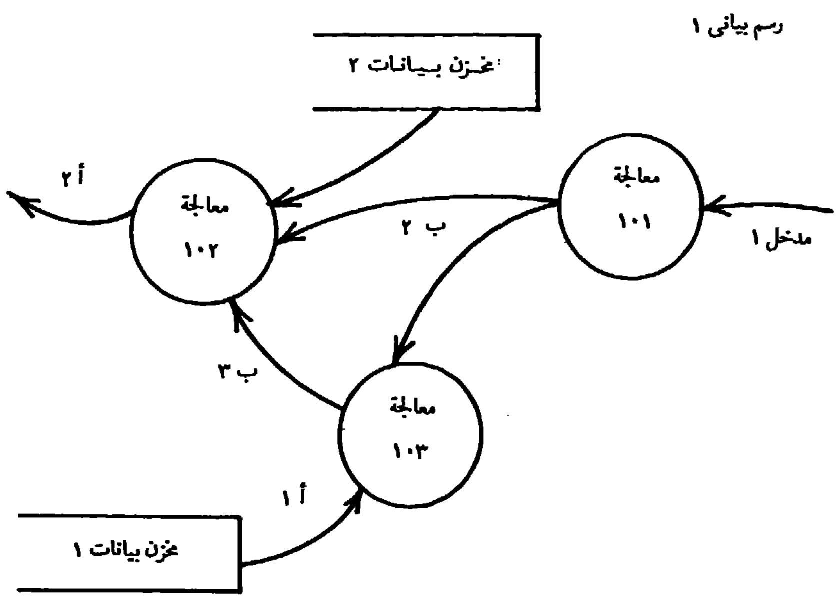
وقد تم توضيح التجزئة الهرمية للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، لنظام استخراج فواتير مياه المدينة المركزية فى الفصل السادس. وقد تم توضيح الرسم البيانى

الخاص بالسياق للنظام القائم فى الشكل (٦-١) والرسم البيانى "صفر" فى الشكل (٦-٢). وتم توضيح عملية المعالجة ٥ "جهز فاتوره" فى الرسم البيانى ٥ فى الشكل (٦-٤). وأخيرا يوضح الشكل (٦-٥) التحليل الخاص بالابن لعملية المعالجة ٥٠٢ "انتج فاتوره دوريه".

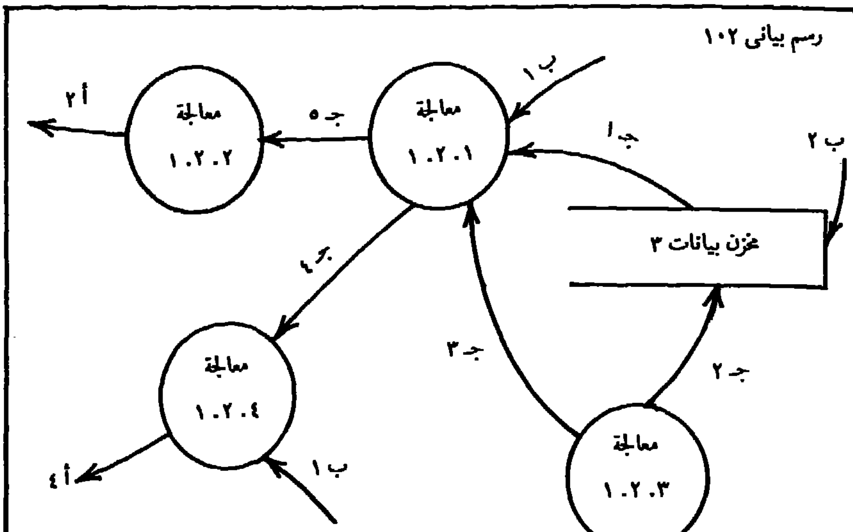
مهمة تدريبية

١- يوضح الشكل (١٠-١١) مجموعة تجريدية لتسلسل هرمى لرسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات. ما هى عدد الأخطاء التى يمكنك إيجادها فى الرسم البيانى ١ والرسم البيانى ١٠٢؟





شكل ١٠ - ١١ أنقد هذه المجموعة من الرسومات البيانية التجريدية متفاوته التفصيل الخاصة بتدفق البيانات



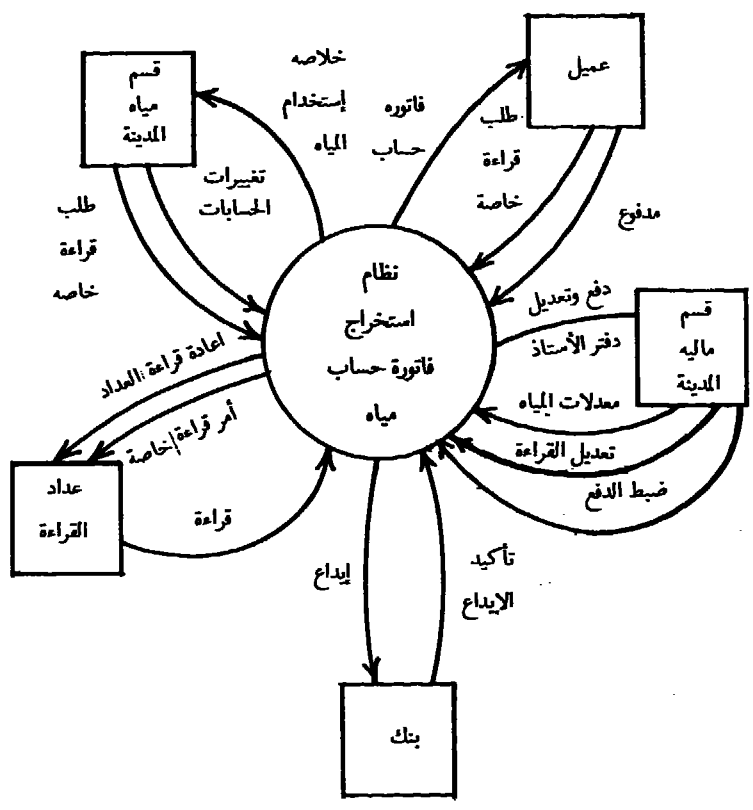
شكل ١٠ـ ١١ تكملة

تطوير الرسم البيانى الأوَّلى "صفر"

من المحتمل أن تكون عملية تحديد من أين وكيف نبدأ هى أصعب مهمة فردية فى تطوير الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. ولا يقدم الرسم البيانى الخاص بالسياق صعوبات كبيرة حيث يُمثَّل النظام ككل بدائرة واحدة، وتُعرَّف الكينونات الخارجية بسهولة و يسر، ويمكن وضع قائمة بالمدخلات والمخرجات الرئيسية.

وقبل البدء فى الرسم البيانى "صفر"، تذكر الاحتياج للتركيز على العمليات الرئيسية لمؤسسة الأعمال أو الأحداث بدلا من وظائف المعالجة الحسية المحددة الضيقة. فقد ترتبط وظيفة معالجة حسية، كما توجد فى الوقت الحالى، بأسلوب قد يكون عتيقا وسوف يُنبذ. مع أنه بعد زمن من تطوير وتركيب النظام الجديد سوف تظل المؤسسة فى نفس مجال العمل، مؤدية نفس الخدمات ومنجزة نفس المعاملات الجارية الرئيسية. وسوف يكون التركيز من البداية على الأحداث الأساسية للأعمال أساسا جيدا لإنشاء نموذج منطقى.

وبالبدء بهذا التوجيه الأساسى، سوف تتقدم عملية تطوير الرسم البيانى "صفر" فى مجموعة من الخطوات المنطقية. وحيث أن نظام استخراج فواتير مياه المدينة المركزية سوف يستخدم كمثال خلال هذه المناقشة، فإن الرسم البيانى الخاص بالسياق للنظام القائم مُعاد فى الشكل (١٠-١٢) لتسهيل الرجوع إليه.



شكل ١٠-١٢ رسم بيانى خاص بالسياق للنظام الحالى لإستخراج فاتورة حساب مياه المدينة المركزية معاد هنا للرجوع إليه.

والخطوة الأولى هى ذكر ووضع قائمة بمخازن البيانات الرئيسية المستخدمة حاليا. فعلى سبيل المثال، عند دراسة نظام استخراج فواتير المياه، سوف يُميز المحلل بسرعة ثلاثة مخازن بيانات متواجدة مهمة هى :

- الملف الرئيسى الخاص بالعميل.
- صحيفة الحسابات التى يقيد فيها المدفوعات المستلمة من العملاء وأى تعديلات تُعمل.
- ملف المعاملات الجارية الخاص بالفواتير والذى يحتوى على سجلات جميع الفواتير المستخرجة.

والخطوة الثانية هى سرد الأحداث الأساسية للأعمال بداخل النظام. ولتحديد هذه الأحداث، ابحث عن ثلاثة مؤشرات هامة هى :

- قبول مدخل رئيسى إلى النظام : وتعتبر مدفوعات العميل مدخلا رئيسيا لنظام استخراج فواتير المياه.
- إنتاج مخرج رئيسى من النظام : وفاتورة العميل هى بالطبع مخرج رئيسى فى نظام استخراج فاتورة المياه.
- أى وظيفة تحدث بتوقيت معين : فى نظام استخراج فاتورة المياه، يعتبر التقرير السنوى عن استهلاك المياه بواسطة العميل أحد المتطلبات التى تستخدم فى حساب معدلات المياه الجديدة. وأحداث أخرى حسية مسموحة بداخل النظام و يفجرها توقيت معين مثل الإزالة السنوية للسجلات القديمة من صحيفة الحسابات ومن ملف المعاملات الخاصة باستخراج الفواتير.

وقد حددت عشرة أحداث أعمال رئيسية فى تطبيق استخراج فواتير المياه. وهذه الأحداث يتم سردها فى الشكل (١٠-١٣). وعندئذ تصبح هذه القائمة أساسا لخطوات المعالجة التى تُحتَوى فى الرسم البيانى "صفر".

و يعتبر بناء هذه القائمة إلى حد ما تقديرية معتمده على ما يعتبره المحلل المعين أحداثا رئيسية لمؤسسة الأعمال بداخل النظام المدروس. وفى الحقيقة، فمن المحتمل أن يُطوِّر كل محلل قائمة تختلف قليلا عن القائمة التى يشكلها محلل آخر.

والخطوة الثالثة هى رسم قسم أو جزء من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات لكل من الأحداث المحددة. وعادة سوف يحتوى كل قسم على فقاعة فردية خاصة بالمعالجة لتغطية هذا الحدث.

وعندما يُطور الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات، سوف تصبح هذه الفقاعة أبا ذا مستوى مرتفع له عدد كبير نسبيا من المدخلات والمخرجات. و يوضح شكل (١٠-١٤) مجموعة من الأجزاء المطابقة للقائمة التى فى الشكل (١٠-١٣).

وعند تطوير أجزاء الرسم البيانى، خذ فى اعتبارك وحدد المخرجات المنتجة بالإضافة للأحداث أو المدخلات الضرورية التى تسبب حدوث عملية المعالجة. وعند تحديد المدخلات والمخرجات تأكد أن تذكر المصدر والغاية لكل منهم. وقد تكون هذه المصادر والغايات كينونات خارجية أو مخازن بيانات أو عمليات معالجة أخرى. وتحديد المدخلات والمخرجات بهذه الطريقة تحدد مجال عملية المعالجة وتنتج بالتأثير تعريفا واضحا لما تؤديه العملية.

والخطوة الرابعة والأخيرة فى تجهيز الرسم البيانى "صفر" هى تجميع الأجزاء فى رسم بيانى واحد خاص بتدفق البيانات. وسوف تكون المحاولة الأولى تقريبية. كما سوف يكون ضروريا بلا شك إعادة ترتيب أو إعادة تحديد مواقع مكونات الرسم البيانى لتحسين مظهره. وكما هو مشروح سابقا، فقد تساعد عملية تكرار مخازن البيانات أو الكينونات الخارجية لتجنب تقاطعات تدفقات البيانات الواحد فوق الآخر. و يوضح الشكل (١٠-١٥) أنواع المشكلات المتوقعه عند تجهيز أول مخطط تمهيدى للرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات. ثم يوضح الشكل (١٠-١٦) رسما بيانيا نهائيا مكتملا خاليا من هذه المشكلات.

أحداث مربوطة بإنتاج مخرجات رئيسية

١ - جهز فاتورة عميل

٢ - استخرج عدادات للقراءة

أحداث مربوطة بتطبيق مدخلات رئيسية

٣ - طبّق مدفوعات عميل

٤ - طبّق قراءات جديدة

أحداث إضافية مربوطة بمخرجات ثانوية

٥ - جهّز صحيفة نقدية وصحيفة ضبط

٦ - جهّز أوامر قراءة خاصة

أحداث إضافية مربوطة بمدخلات ثانوية

٧ - عدّل معلومات حسابات عميل

أحداث تُفجّر بالوقت

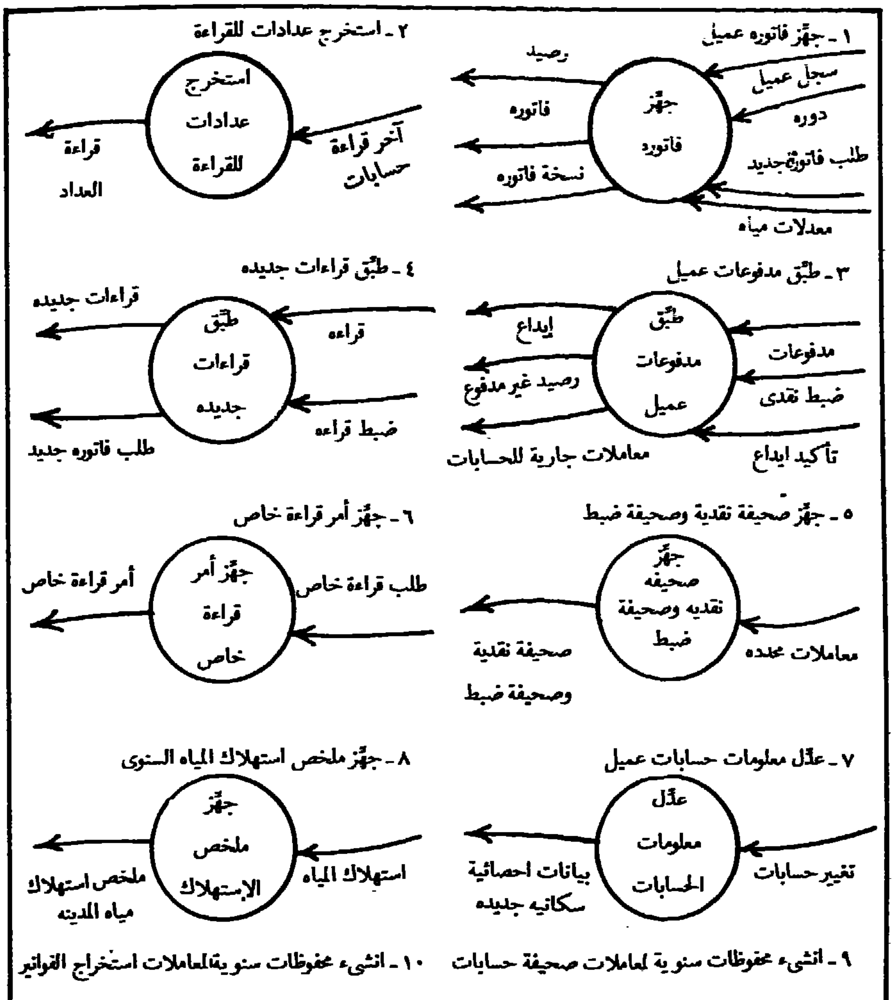
٨ - جهّز ملخص استهلاك المياه السنوى

٩ - انشىء محفوظات سنوية خاصة بمعاملات صحيفة الحسابات

١٠ - انشىء محفوظات سنوية خاصة بمعاملات استخراج الفواتير

شكل ١٠ - ١٣ هذه هى الأحداث الأساسية للأعمال فى نظام إستخراج فواتير المياه القائم للمدينة المركزية

وفى هذا المثال، تطلب الأمر محاولتين لتطوير الرسم البيانى النهائى المكتمل الخاص بتدفق البيانات. وعمليا قد تكون هناك محاولات أكثر بكثير. وتعتبر الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات بسيطة التجهيز جدا بحيث أنها لا تخيف أحدا. وهى سهلة بطريقة تكفى لقذف أحد الرسومات والغائها ورسم واحدة جديدة. وقد يُحتاج إلى عدة مسودات وخاصة أثناء المحاولات الأوَّلية حتى تصل إلى وثائق واضحة وجذابة بطريقة كافية لعمل الإتصالات جيدا.



عمليات المعالجة الداخلية الروتينية غير الدورية محذوفة من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات

شكل ١٠ - ١٤. هذه الأجزاء من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات تتطابق مع الأحداث الأساسية للأعمال لنظام استخراج فواتير مياه المدينة المركزية.

وقد ينتهى محللان مختلفان إلى نسختين مختلفتين من الرسم البيانى "صفر" لنفس النظام. وباتباع الخطوات الموضحة أعلاه، وإذا لم يتفقا على الأحداث الأساسية للأعمال، فسوف تختلف عمليات المعالجة الخاصة بالرسم البيانى "صفر". ويجب ألا تكون الإختلافات شاسعة حيث يجب أن تكون الأحداث الأساسية للأعمال واضحة.

والأسلوب المُتبع هو تفجير الرسم البيانى كله فى الحال عندما لا يشعر المحلل بارتياح كامل تجاه تنظيم الرسم البيانى "صفر". أى تُستبدل كل فقاعة معالجة فى الرسم البيانى "صفر" بالرسم البيانى الخاص بابنه وتُجمَّع جميع الرسومات البيانية الخاصة بالابن فى رسم بيانى واحد كبير. وقد تتكرر عملية التجزئة هذه، عند الضرورة، مُجسدة مستويات إضافية من التفصيل ومُكونة رسما بيانيا خاصا بتدفق البيانات معقدا وكبيرا جدا. وقد يقترح العمل بهذا الرسم البيانى تجميعا طبيعيا أكثر لعمليات المعالجة يمكن أن يؤدى إلى إنشاء رسم بيانى "صفر" معدل.

وتماثل عملية إنشاء الرسومات البيانية الخاصة بالابن تلك المتضمنة فى بناء الرسم البيانى "صفر". وذلك ببساطة بمعاملة الفقاعة الخاصة بالأب، والذى سوف تُقسَّم، كرسم بيانى خاص بسياق نظام صغير وبالتقدم خلال الخطوات الأربعة للعملية السابق شرحها أعلاه. وعندما يتم إنشاء رسومات بيانية خاصة بتدفق على أى مستوى، يكون من الخبرة بمكان تسمية تدفقات البيانات أولا ثم تسمية عمليات المعالجة. وهذا يساعد على الإحتفاظ بالتركيز على تدفق البيانات وتحويلاتها.

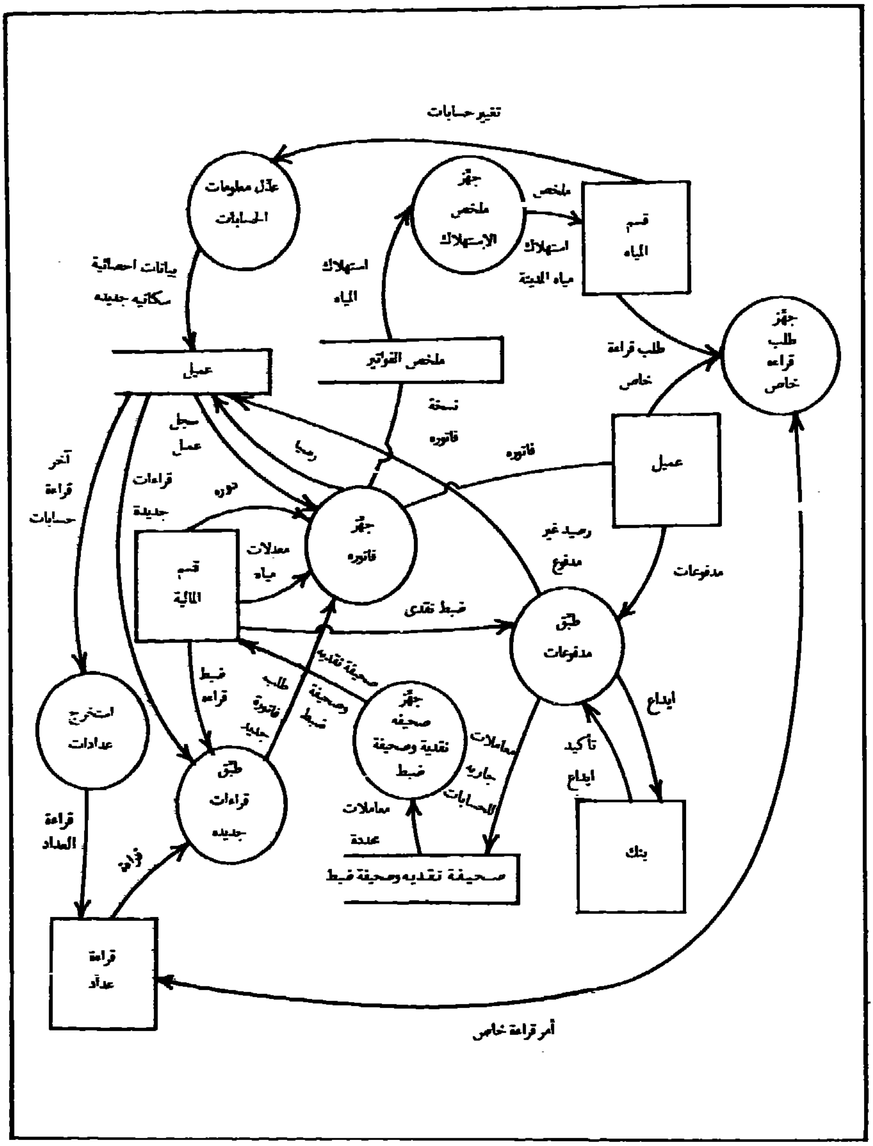
وتلميحه أخيرة، تُطبق فى جميع مستويات إنشاء رسم بيانى خاص بتدفق البيانات، هى التركيز أولا على تدفقات البيانات الرئيسية وعمليات المعالجة الرئيسية، مهملين الإستثناءات حتى نصل إلى فهم واضح لخطوات المعالجة الرئيسية. وإنه من الخبرة أيضا تسمية تدفقات البيانات أولا ثم تسمية عمليات المعالجة. فعلى سبيل المثال فى نظام تسجيل المواد الدراسية الموضح فى الشكل (١٠-٢)، سوف يكون هناك بلا

شك مشكلات خاصة بطلبات التسجيل. فقد يطلب الطلبة فصولا دراسية موجودة أو تتعارض فى وقتها مع بعضها البعض. وإنها لفكرة جيدة كمحاولة أولى لإنشاء رسومات بيانية لتدفق البيانات لهذا النظام، أن تهمل هذه الحالات الإستثنائية. وسوف تُذكر ببساطة على الأكثر كبواقي حتى نقطة الوصول إلى الفهم العام الأول. وعلى سبيل المثال فى الشكل (١٠-٢)، قد تنتج عملية المعالجة ٢، التى تضيف طلبة إلى قائمة فصل دراسى، تدفقا يُسمى "طلب درس غير صحيح" مع عدم تحديد الغاية.

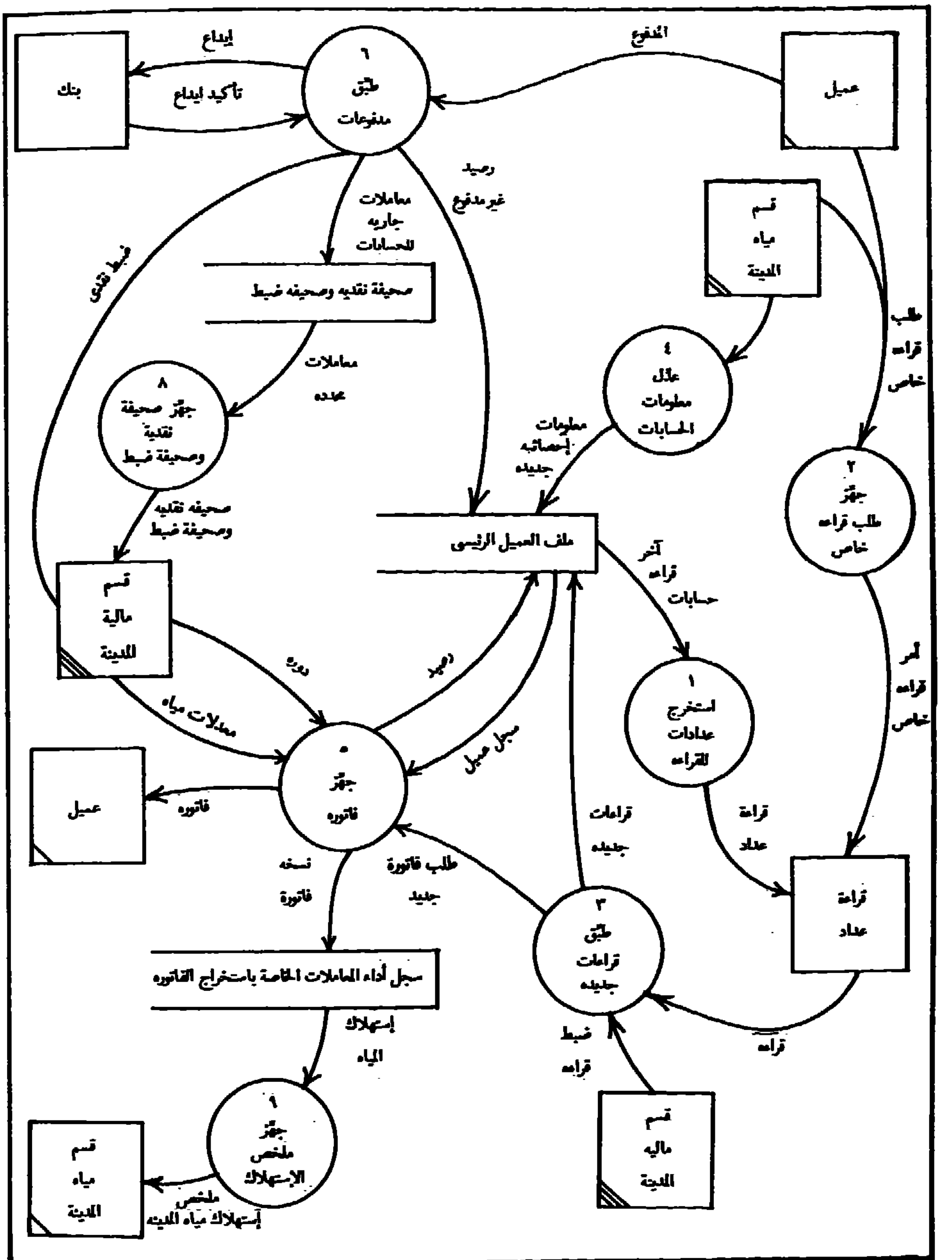
وتُغطى المتطلبات الأربعة الأول من هذه المتطلبات الإضافية لتحليل النظم فى بقية هذا الفصل. وتؤجل عملية مناقشة البند الأخير حتى الفصل الرابع عشر.

ومن المهم ان تذكر بأن الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات تكون مستندة على توثيق تعزيز يخدم فى العمليات التالية :

- تعريف تدفقات البيانات
- تعريف محتويات مخزن البيانات
- تعريف عمليات المعالجة التى تؤدى فى الفقاعات التى لم تتجزأ
- إضافة وظائف التحكم المتطلبة التى أُغفلت من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات
- توثيق الوصول الضرورى للبيانات بالنسبة للمستخدم.



شكل ١٠ ـ ١٥ هذه هى أول محاولة لتطوير رسم بيانى "صفر" بتركيب الأجزاء الموضحة فى شكل (١٠ ـ ١٤). وقد رُسمت الأجزاء الأكثر تعقيداً (جهّز فاتورة وطبّق مدفوعات) أولا. ثم ألحقت عمليات المعالجة المتبقية.



شكل ١٠ - ١٦ هذا رسم بيانى "صفر" لنظام قائم لإستخراج فواتير مياه المدينة المركزية.

تعريف البيانات - قاموس البيانات

إن تسمية المكونات هو أحد متطلبات تطوير الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. وتدفقات البيانات ومخازن البيانات هى ضمن المكونات الواجب تسميتها. ويجب أن تستخدم الأسماء المخصصة مع الإبقاء عليها خلال توثيق النظام وفى البرامج المُطورة لتطبيق النظام. وعلى ذلك فمن الضرورى إنشاء معجم عام (مجموعة مفرادات عامة)، أو قاموس بيانات، يحتوى على الأسماء المطلقة على جميع تدفقات البيانات ومخازن البيانات مع تعريفات صحيحة وكاملة لكل مصطلح.

عناصر البيانات وهياكل البيانات

تشبه تدفقات البيانات خطوط الأنابيب الحاملة لحزم من البيانات. وقد تحتوى كل حزمة عدة عناصر من البيانات. وعند بناء قاموس بيانات، تحتاج كلا من العناصر الفردية للبيانات وحزم البيانات كينونات وتعريفات خاصة بهما.

وتُعرف الوحدة الرئيسية، أو الجزء الرئيسى، للبيانات التى لم تُجزأ إلى أى وحدات تفصيليه أكثر "بعنصر البيانات". وتشتمل أمثلة عناصر البيانات بداخل النظم السابق توضيحها على رقم حساب عميل، ورقم تحقيق شخصية طالب، ورصيد مستحق الدفع، وقيمة فاتورة.

وتُعرف حزم البيانات المجزأه "بهياكل البيانات". و يتكون هيكل البيانات من عنصرى بيانات أو أكثر مرتبطين منطقيا. ويمكن تكوين هياكل البيانات من هياكل بيانات أخرى بالإضافة إلى عناصر بيانات مفردة. وللإيضاح، ففى نظام تسجيل الطالب مثلا الموضح فى شكل (١٠-٢)، يشتمل هيكل البيانات لطلب التسجيل على رقم تحقيق الشخصية الخاص بالطالب بجانب تكرار لطلبات المادة. و يتكون هذا الهيكل للبيانات من عنصر واحد ومجموعة من هياكل البيانات الأخرى. و يعتبر رقم

تحقيق الشخصية، الذى لا يمكن تجزئته إلى شيء ذى معنى، عنصر بيانات. بينما يتكون كل طلب مادة من عدة عناصر بيانات تشمل رقم القسم ورقم المادة ورقم المجموعة والساعات الدراسية المحتسبة. وعلى ذلك، فإن كل طلب ماده هو هيكل بيانات مُكوّن من أربعة عناصر بيانات.

وتوجد أساليب قوية متاحة لوصف هياكل البيانات من خلال استخدام أساليب مماثلة لتلك المستخدمة يوميا فى قواعد وبناء جمل اللغة الإنجليزية. فعلى سبيل المثال، تتطلب القواعد الطبيعية للغة الإنجليزية أن تحتوى الجملة على جزءين رئيسيين هما المسند والمسند إليه. وتُجزأ هذه الأجزاء الرئيسية للجملة بدورها إلى أجزاء يمكن أن تحتوى على أسماء وأفعال وأوصاف وأحوال وأدوات تعريف الخ.

وبنفس المعنى يمكن تمييز هياكل البيانات بدلالة هياكل رئيسية ثلاثة أو قواعد علم النحو. وهذه القواعد تنشيء هياكل تستخدم التتابع، والاختيار، والتكرار. فعلى سبيل المثال، اعتبر ملفا مكونا من متتالية من ثلاثة بنود هى سجل البداية، وجسم الملف، وسجل النهاية. وقد يحتوى سجل البداية على معلومات عن كيفية معالجة جسم الملف. أما سجل النهاية فقد يحتوى على معلومات تحكم مثل تعليمات خاصة ببعض الحسابات التى تؤدى لضمان عملية المراجعة. وبمقولة أخرى، يوصف الملف ككل ببساطة بمتتالية من ثلاثة بنود - بداية وجسم ونهاية.

ثم اعتبر جسم الملف. ويمكن إعتبار الجسم ملفا بذاته مكونا من تكرار لعدد متغير من السجلات. وفى أى ملف تكرارى، قد يكون كل سجل من نفس النوع و يتبع نفس الهيئة. ولكن كاختيار آخر قد يحتوى الملف على سجلات من عدة أنواع مختلفة مثل سجل أفراد، وسجل مهارة خبرة، وسجل تاريخ مرتب وهكذا.

و ينشيء هذا الإختيار استخداما لقاعدة الاختيار. أى أن كل سجل يعتبر من نوع ما أو نوع آخر اعتمادا على مؤشر اختيار موجود فى السجل. و بالإستمرار إلى مستوى أكثر تفصيلا، فقد يعتبر سجل الأفراد متتاليه من الأشياء مثل الإسم والعنوان ورقم

الهاتف والحالة الاجتماعية وهكذا، بجانب متتالية من السجلات الفرعية (الضمنية). وإحدى هذه السجلات الفرعية قد تكون قائمة بالأطفال (تكرار من صفر او أكثر من الأسماء).

وتستخدم مجموعة رموز خاصة لتطبيق قواعد بناء الجمل. وهذه الرموز موضحة فى الشكل (١٠-١٧). وتعتبر المتتالية بداخل هياكل البيانات ببساطة، وصلات من عناصر بيانات أو هياكل بيانات. وتُجمّع المكونات المربوطة مع بعضها فى متتالية، لإنشاء هيكل واحد عن طريق علامات جمع (+)، التى يفترض فيها معنى الـ "و" و يشير استخدام علامة الجمع فى هذه الحالة إلى وصله أو تجميعة بدلا من عملية حسابية.

و يشار عادة إلى تكرار عناصر أو هياكل البيانات بداخل هياكل بيانات أكبر بحاصرتين (....). و يتكرر أو يعاد عنصر البيانات أو هياكل البيانات المحصوره بداخل حاصرتين، فى هياكل البيانات. وعلى ذلك - على سبيل المثال - توضع طلبات المادة المتكرره بداخل حاصرتين فى داخل سجل طالب. ويمكن أيضا اعتبار عناصر البيانات الاختيارية تكرارات لأنه قد يُستخدم البند الإختيارى صفر من المرات أو مرة واحدة. وعلى ذلك، قد توضع بنود البيانات الإختيارية بداخل حاصرتين أو يشار إليها بأقواس كبديل.

والعملية الثالثة لبناء هياكل بيانات هى الإختيار. و يعزو الإختيار فى هذا السياق إلى مجموعة من عناصر أو هياكل البيانات يختار منها واحدة - واحدة فقط - للإستخدام. وذلك يُشار إليه عن طريق الأقواس.

و يوضح المثال فى شكل (١٠ -١٧ حـ) هيكل بيانات لمعاملة جارية خاصة بحسابات الشيكات فى بنك. وحدوث هيكل بيانات للمعاملة الجارية سوف يُختار من شيك، أو تكلفة شيك، أو ايداع، أو سحب مُتجاوز. وكل من هذه الإحتمالات الأربعة هى نفسها هيكل بيانات.

اصطلاحات لرموز هياكل البيانات

تتابع

مادة   مادة = رقم قسم

+ رقم مادة

+ عنوان مادة

+ مدى الساعات المستحقة

+ الفصل الدراسي المقدم

+ وصف

تكرار

ن من التكرارات بالضبط   { ...... }ن

من واحد إلى ن تكرار   ن{ ...... }ا   أوشرط { ...... }

تكرارات غير محدودة   { ...... }

اختيارى   ١{ ...... }صفر   أو (......)

مثال :   طلب تسجيل =

سجل طالب =

رقم تحقيق الشخصية

+ { رقم قسم + رقم ماده + عام الفصل الدراسى + الساعات المستحقه + التقدير } جميع المواد المكتملة

رقم تحقيق الشخصيه

+ ١٠{ رقم القسم + رقم المادة + رقم الفصل + الساعات المستحقه }١

اختيار : واحد فقط من عدة إختيارات

مثال :

طلب تغيير ماده = [إضافة مادة / حذف مادة]

شكل ١٠-١٧ . هى توضيحات لإصطلاحات خاصة برموز هياكل البيانات

و يوضح الشكل (١٠ - ١٨) بناء لجمل قاموس بيانات مطبق لمثال ملف موظف. لاحظ التماثل فى مفهوم التجزئة الهرمية للرسومات البيانية الخاصة بالبيانات ومفهوم التجزئة الموضحة بالمستويات المتزايدة من التفصيل الموضح فى الشكل (١٠-١٨). وكقاعدة عامة، تتجه هياكل البيانات، التى تُعرّف تدفقات بيانات لرسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات ذات مستوى أعلى، إلى أن تكون هياكل بيانات ذات مستوى أعلى. وكلما تجزأت الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات إلى رسومات بيانيه خاصة بالابن كلما اتجهت هياكل البيانات المقابلة لها للتحلل بنفس الأساس أى أن ذلك ليس قاعدة صعبة أو سريعة.

بناء وصيانة قاموس البيانات

تمثل الأمثلة المصاحبة طريقة يدو يه لإنشاء وصيانة رقابات خاصة بقاموس البيانات. و يتضمن ذلك ثلاثة أنواع من النماذج - لعناصر البيانات ولهياكل البيانات ولمخازن البيانات. ولمراجعة هذه النماذج، اعتبر محتواها وما تنجزه بدلا من هيئاتها الخاصة.

و يوضح شكل (١٠ - ١٩) نموذجا مستخدما لتعريف عناصر بيانات لنظام استخراج فاتورة المياه. و يطلق أول جزء من النموذج اسما على عنصر البيانات، "اقرأ تاريخ". ثم يوصف عنصر البيانات : وهى تشير إلى تاريخ قراءة العداد و يتكون من ست خانات ممثلة الشهر واليوم والسنة الخاصة بالقراءة. ومعطى أيضا مصدر ومخزن البيانات واستخدامات هذا العنصر الخاص بالبيانات.

ويخصص أيضا المحلل لكل عنصر بيانات، حدودا للقيم ورقابات للمراجعة، تُطبق فى عملية المعالجة. ويمكن لعناصر البيانات أن تفرض قيما مستمره أو متقطعه. والقيم الموضحة فى الشكل (١٠-١٩) هى قيم متقطعة أو مقصورة على بنود محددة. فمثلا يمكن

ملف موظف = سجل بداية

\+ سجل

\+ سجل نهاية

الجسم = { سجل جسم }

سجل جسم = { سجل شئون الأفراد
سجل مهارة خبرة
سجل تاريخ مرتب }

سجل شئون الأفراد = اسم + رقم الموظف

\+ تاريخ ميلاد

\+ عنوان السكن

\+ رقم الهاتف

\+ (اسم الزوجة)

\+ ${}_{\text{صفر}}^{10}$ { الوظائف السابقة + تواريخ }

\+ ${}_{\text{صفر}}^{15}$ { اسم الطفل }

شكل ١٠ - ١٨ هذه المجموعة من الرموز توضح مستويات متزايدة مختلفة من التفاصيل لبناء جمل خاصة بقاموس البيانات.

عنصر بيانات

نظام : استخراج فاتورة مياه	تاريخ التجهيز : ١٠ - ٢٠ - ٨٣
اسم عنصر البيانات : تاريخ القراءة	مجهزه بواسطة : ك ج ب
أسماء مستعاره :	

وصف :

	شهر	يوم	سنة	
تاريخ القراءة أخذ :	==	==	==	فى ستة خانات
	ش ش	ى ى	س س	

إستخدام :

مصدر : قارىء عداد

مخازن بيانات : الملف الرئيسى للعميل

مكان الإستخدام : تجهيز فاتورة

تجهيز ملخص استهلاك

قيم :

القيمة/الشفرة	المعنى	تدقيقات المراجعة
ش ش ٠١ - ١٢	تفسير	١ - تدقيق رقمى
ى ى ٠١ - ٣١	تاريخ	٢ - تدقيق المدى
س س ٠٠ - ٩٩	قياسى	٣ - تدقيق التداخل يوم مع شهر فى تدقيق المدى

شكل ١٠ - ١٩ نموذج مستخدم لتعريف قيم لعناصر البيانات.

أن تكون قيم شهور السنة فقط واحدا من ١٢ إختيارا محددا (كل الأرقام من ١. إلى ١٢). وعلى العكس من ذلك فإن قيما مثل قراءات درجة الحرارة أو كمية النقود تعتبر مستمرة من حيث أنها يمكن أن تتغير خلال مدى واسع من ا لقيم الممكنة.

و يوضح الشكل (١٠ ـ ٢٠) نموذجا مستخدما فى تعريف هياكل البيانات. ويماثل محتوى رأس الموضوع نظيره فى نموذج عنصر البيانات. لاحظ مدخل الإسم المستعار الذى يمثل اسم بديل يمكن استخدامه لتمثيل نفس هيكل البيانات. و يوصف تركيب هيكل البيانات باستخدام نفس الرموز المشروحة مسبقا.

و يستخدم النموذج الموضح فى الشكل (١٠ ـ ٢١) فى تحديد محتوى مخزن بيانات. ويمكن أن يستخدم هذا النموذج فى الملفات اليدوية بالإضافة إلى الملفات المستخدمة فى الحاسب الآلى. يصف الجزء الأخير تركيبا لسجل نموذجى لمخزن بيانات بدلالة رموز هيكل البيانات.

وتوضح هذه النماذج المحتوى الرئيسى المفيد فى قاموس البيانات. و يلاحظ أنه من الممكن الإحتفاظ بقاموس بيانات يدوى لنظام صغير ببناء ثلاثة ملفات (واحد لكل نوع من النماذج)، يُخزن فى كل منها نشرات بترتيب هجائى للأسماء. وإن كان ذلك يصبح ـ بعد وقت قصير ـ غير عملى لمعظم النظم. وقد يكون الأسلوب الأفضل قليلا هو تطبيق قاموس البيانات باستخدام حزم برامج معالجة الكلمات. وهذه الحزم تجعل الإستفسار والصيانة المباشرة متاحة بجانب القدرة على البحث عن مفاتيح الكلمات. كما أن الأسلوب الأفضل لا يزال فى استخدام برمجيات قاموس البيانات ذات الأغراض الخاصة. و يتحكم هذا النوع من البرمجيات إلى حد نموذجى فى عدم تكرار الأسماء، كما أنه يسمح بأداء عملية التحديث بسهولة، و يُوفر قوائم التعريف والقدرات على الإستفسار. وتتوفر نظم برمجيات أكثر تقدما تعمل على إنشاء الرسومات

هيا كل بيانات

نظام : استخراج فاتورة مياه — تاريخ التجهيز : ١٠-٢٧-٨٣

اسم هيكل البيانات : فاتورة دورية — مجهزه بواسطة : ك ج ب

اسماء مستعارة : فاتورة سكنية

وصف :

تحتوى على كل البيانات المصاحبة للفاتورة المستخرجة لحساب عميل فردى ساكن

مكان الإستخدام :

التركيب : رقم الحساب

+ اسم العميل
+ العنوان الذى ترسل عليه الفاتورة
+ القراءة السابقة
+ تاريخ القراءة السابقة
+ القراءة الحالية
+ تاريخ القراءة الحالية
+ { تكلفة } لكل خدمة
+ الرصيد غير المسدد
+ (قيمة الغرامة)
+ القيمة الكلية المستحقة
+ تاريخ استحقاق السداد

شكل ١٠ ـ ٢٠ نموذج مستخدم فى تعريف هيا كل بيانات

مخزن بيانات

نظام : استخراج فاتورة مياه — تاريخ التجهيز : ١٢ - ٧ - ٨٣

اسم مخزن البيانات : الملف الرئيسى الخاص بالعميل — مجهزه بواسطة : ت أ ب

اسماء مستعارة :...........

التنظيم

تتابعى..... مفهرس..... × ..... مباشر..... مفاتيح :.....

عدد السجلات : ٢٠ ألف — أساسى : رقم الحساب

معدل التضخم المتوقع : ٥٠٠ فى السنة — ثانوى :......

حجم السجل التقريبى : ٢٠٠ بايت — ....

الغرض الأساسى/ الاستخدام : يستخدم لتجهيز فواتير. وأيضا لتجهيز كتاب قراءة العداد واستقبال قراءات جديدة.

تركيب السجل :

هيكل البيانات / اسم العنصر	الطول التقريبى
رقم الحساب	٦
+ اسم العميل	٢٥
+ عنوان الخدمة	٤٠
+ العنوان الذى ترسل عليه الفاتورة	٤٠
+ فئة المستخدم	١
+ تسلسل القراءة	٤
+ نوع العداد	٢
+ (رسالة قارىء العداد)	٣٠
+ الرصيد الحالى*	٣٥
+ ٦ { القراءة } *	٩٥

* هذه هياكل بيانات

شكل ١٠ - ٢١ نموذج مستخدم فى تحديد محتوى مخزن بيانات.

البيانية الخاصة بتدفق البيانات، وعلى صيانة قاموس البيانات المصاحبة وعلى ربط الإثنين بتوازن محقق آليا.

مهمات تدريبية

١ - يتكون سجل ميزانية من السنة المالية، وأرقام القسم والإدارة، وعدد البنود التى تم اعداد موازنة لها، ولكل بند أعدت موازنته يحدد رقم البند وقيمة موازنته المالية. جهّز رموز هيكل بيانات لسجل الميزانية.

٢ - يحتوى سجل رئيسى لحسابات الشيكات المصرفية على رقم الحساب، وإسم العميل، وعنوان السكن، وربما عنوان العمل. كما يحتوى أيضا على الرصيد المتوسط اليومى لكل شهر فى السنة الحالية. ويحتوى بالإضافة إلى ذلك على أرقام الحسابات الخاصة بأى حسابات مرتبطة وخاصة بأفراد أو أعضاء عائلته ذوى الصلة الأولى له. وأخيرا إذا اختير الشخص لخدمة خاصه (بأن تُضاف مثلا القيمة المسحوبة الزائدة عن الرصيد بصورة آليه إلى السلفه) فإنه سوف يكون هنا كل مؤشر لهذا التأثير. جهّز هيكل بيانات خاص بالسجل الرئيسى الخاص بحسابات الشيكات.

تعيين قواعد المعالجة ــ أوصاف المعالجة

إن أوصاف العملية هى مجموعة من القواعد والسياسات والإجراءات المصاحبة لفقاعات العالجة تعطى وصفا للتحويلات الخاصة بالبيانات. وتدعم أوصاف العملية، مثل قاموس البيانات، الرسومات البيانة الخاصة بتدفق البيانات. وهى تصرح بالسياسة التنظيمية وليس بطريقة التطبيق.

وتعتمد الطريقة التى تُحدَّد بها عمليات المعالجة بداخل فقاعة معطاه، على مستوى الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات. والطريقة المعتادة فى وصف عمليات معالجة ذات مستوى أعلى هى تجزئة هذه العمليات إلى عمليات ذات مستوى أقل من خلال استخدام الرسومات البيانيه الخاصة بالابن لتدفق البيانات. وتوصل هذه الطريقة، فى النهاية، غالبية العمليات إلى أسفل حيث المستوى الذى يوجد فيه إما تدفق بيانات واحد داخل ومجموعة من تدفقات بيانات خارجة أو عدة تدفقات بيانات داخلة وتدفق بيانات واحد خارج. وليس من الضرورى دائما تجزئه هذا لأكثر من ذلك. ومن الخبرة العملية، فقد يشير الحكم إلى عدم وجود أى فائدة من التجزئة إلى هذا المستوى إذا كانت العملية واضحة المعالم تقريبا ويمكن وصفها بالكامل فى صفحة واحدة من المواصفات. ومقدم فى الأجزاء التالية من الفصل وسائل تحديد هذه العمليات ذات المستوى الأدنى.

وقد يكون من الضرورى أحيانا تجهيز أوصاف العملية لفقاعات المستويات المتوسطة المتأثرة بشروط لا يمكن توضيحها على الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. وتتضمن الأمثلة الواقعية العمليات التى تتطلب اعتبارات زمنية حرجة أو علاقات تشغيلية خاصه بداخل النظام. وفى هذه الحالات وإن كانت الفقاعات ذات المستويات المتوسطة تتجزأ أكثر، إلا أنه قد تكون هناك رغبة فى تجهيز أوصاف مختصرة للعملية.

وعلى الرغم من أنه يمكن تجهيز أوصاف العملية على أى نماذج أو بأى هيئات تقوم بتوفير المعلومات المطلوبة، إلا أن وجود نموذج مطبوع متاح يساعد عادة. ويخدم هذا النموذج فى كل من الإرشاد فى عملية تجهيز المواصفات وأيضا فى التأكد من كمال المدخلات. و يوضح الشكل (١٠-٢٢) نموذجا مثاليا لأوصاف العملية.

والوسائل الرئيسية المستخدمة فى تبليغ أوصاف العملية هى

- أخبار سردية صريحة مختصرة

- أشجار القرارات
- جداول القرارات
- اللغة الإنجليزية الإنشائية
- تركيبة من هذه الطرق

الأخبار السردية الخاصة بالعملية

تعتبر الأخبار السردية الخاصة بالعملية أساسا، أوصافا لفظية للعمليات . وتعتبر الكلمات بطبيعتها طرق غير دقيقة لوصف أحداث محددة أو شروط معينة. وعلى ذلك يجب إستخدام الأخبار السردية فقط فى الحالات التى تكون فيها الوسائل الأخرى غير مناسبة. ويجب أن تكون الأخبار السردية الخاصة بالعملية مختصرة ومحددة بقدر الإمكان. وقد تُستخدم فى وصف متطلبات زمنية خاصة، أو قيود خاصة بالنظام، أو علاقات بين العمليات. وموضح فى الشكل (١٠-٢٣) مثالا لإستخدام أخبار سردية بداخل نظام إستخراج فواتير المياه. و يغطى هذا الوصف متطلبات زمنية لعملية ذات مستوى متوسط. وقد تم وصف الحسابات الفعلية فى مواصفات العمليات فى مستوى أدنى.

وتتطلب بعض أوصاف العملية، اتصال السياسة المشتملة على عدد من الشروط المختلفة التى قد تحدث فى تركيبات مختلفة، مع كل تركيبة منتجة لمخرج معين. ويمكن أن يكون من الصعب تمثيل هذه التركيبات المختلفة للشروط فى نموذج سردى. ومن الصعب التأكد من أنه تم تغطية جميع تركيبات الشروط بدون تعارضات. بل إن تعديل هذا النوع من المواصفات السردية يكون أصعب بمجرد كتابته.

و يوجد أسلوبان متاحان لتمثيل تركيبات الشروط هما :

- أشجار القرارات
- جداول القرارات.

العملية

نظام : استخراج فواتير المياه — تاريخ التجهيز : ١١ - ١٧ - ٨٣

تمييز الوحدة : ٣ . ٢ . ٥ — مجهزة بواسطة : ت ل ب

إسم الوحدة : حساب تكلفة المياه

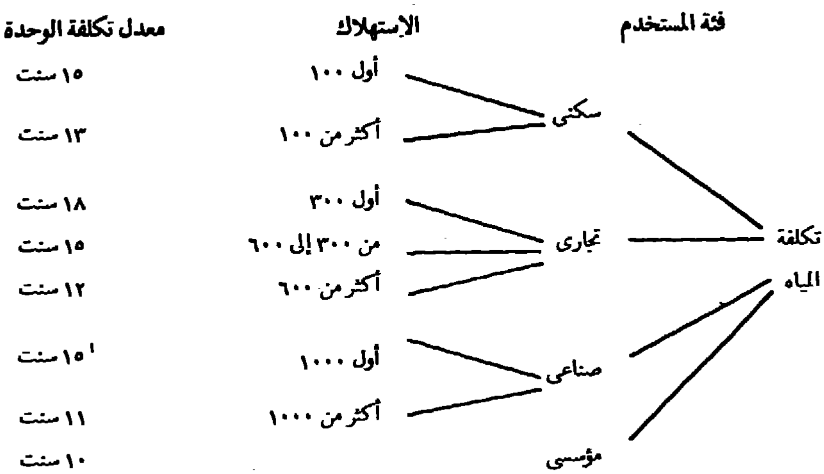
الغرض : حساب تكلفة المياه على أساس استهلاك المستخدم وفئته .

المدخلات : معدل المياه (جداول معدل المياه)

استهلاك المياه (الإستهلاك بالقدم بالمكعب وفئة المستخدم)

المخرجات : تكلفة المياه

تعريف العملية :



شكل ١٠ - ٢٢

يمكن لنماذج العملية أن تستخدم رموز رسم أو أخبار سرديه لتعريفات عمليات المعالجة. ويستخدم هذا المثال شجرة القرارات.

العملية

نظام : استخراج فواتير المياه — تاريخ التجهيز : ١١ - ١٥ - ٨٣

تمييز الوحده : ٥٠٢ — مجهزة بواسطة : ت ل ب

اسم الوحدة : تجهيز فاتورة دورية

الغرض : تنفيذ تدافعى لتجهيز جميع فواتير المياه لدورة محددة.

المدخلات : معدل المياه (جداول معدل المياه)، سجل العميل، دورة (الدورة التى يُجهز لها الفواتير).

المخرجات : فاتورة دورية ونسخة من الرصيد (و يعمل الرصيد الجديد على تحديث ملف العميل الرئيسى).

تعريف العملية :

توجد أربع دورات سكنية تُجهز لها الفواتير كل شهرين تبعا للجدول الزمنى التالى :

دوره رقم ١ : الأسبوع الثانى (يناير، مارس، مايو، يوليو، سبتمبر، نوفمبر).

٢ : الأسبوع الرابع

٣ : الأسبوع الثانى (فبراير، إبريل، يونيو، أغسطس، أكتوبر، ديسمبر)

٤ : الأسبوع الرابع

وتوجد دورة خامسة تتكون من جميع الحسابات التجارية والصناعية والخاصة بالمؤسسات. وتجهز لها الفواتير بنفس الطريقة مثل الحسابات السكنية فيما عدا أن الفواتير تجهز الأسبوع الأول من كل شهر.

شكل ١٠-٢٣

يستخدم هذا النموذج الخاص بالعملية أخبارا سرديه لتعريف العملية.

أشجارا لقرارات

حصلت شجرة القرارات على إسمها من الواقع فى أنها تطور متتالية من الفروع الممثلة للشروط أو بدائل عمليات المعالجة. ويمثل كل شرط مرغوب التعامل معه خلال عملية المعالجة بمجموعة منفصلة من الفروع، بحيث يكون لكل قيمة مصاحبة للشرط فرعا. وتُسرد النتائج، على شكل مزخرف كأوراق الزهور، فى نهايات الفروع.

ولتوضيح عملية تطوير أشجار القرارات، ادرس بعناية الرسم البيانى الخاص بالعملية والأوصاف السردية الموضحين فى الشكل (١٠-٢٤). لاحظ أن الرسم البيانى الخاص بالعملية يحتوى على ثلاثة تدفقات بيانات داخلة و تدفق بيانات واحد خارج. وعلى ذلك فإن العملية تفى بالشرط فى أنها فى المستوى الأدنى للتحليل.

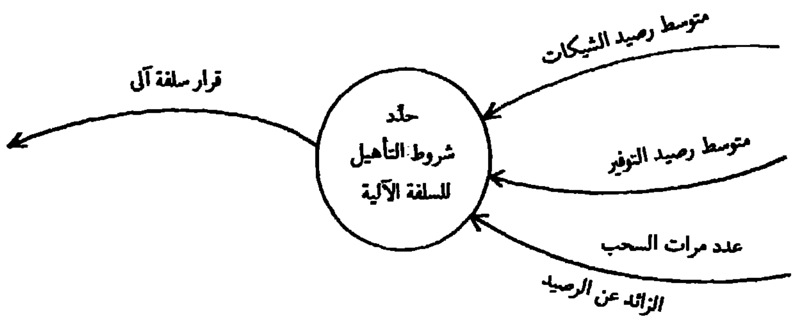
ويمكن التعرف على ثلاثة شروط من وصف العملية الموضح فى الشكل (١٠-٢٤). وهذه الشروط مسرودة أسفل مع قيمها الممكنه :

- رصيد حساب الشيكات : القيم ≥ ١٠٠٠ أو < ١٠٠٠
- عدد مرات السحب بالزيادة عن الرصيد : القيم ≥ ٢ أو < ٢
- متوسط رصيد التوفير : القيم ≥ ٥٠٠ أو < ٥٠٠

والنتائج الثلاثة الممكنة لهذه العملية هى :

- الموافقة (بلا حدود)
- موافقة مشروطة (فى حدود ٥٠٠ دولار)
- الرفض

و يوضح الشكل (١٠ - ٢٥) شجرة قرارات تُمثل عمليات معالجة هذه الشروط لإنتاج المخرجات المُعرفة. وتعتبر مبادىء تطوير أشجار القرارات واضحة ومباشرة نسبيا. حدّد جميع الشروط والقيم المفروضة لهذه الشروط وجميع النتائج الممكنة. يؤدى



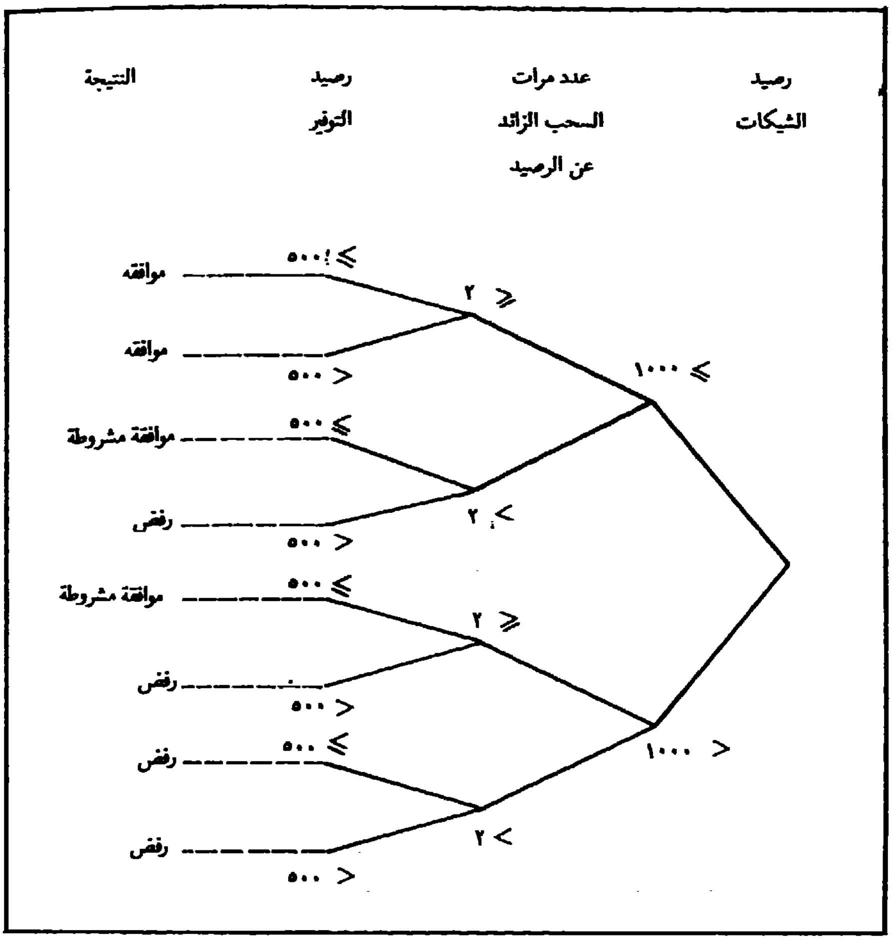
تُمنح الموافقة للعميل إذا احتفظ بمتوسط رصيد شهرى لحساب الشيكات لا يقل عن ١٠٠٠ دولار لكل من الثلاثة أشهر الأخيرة وإذا كان متوسط سحبه الزائد عن الرصيد لا يزيد عن مرتين كل شهر. و بالنسبة للعملاء المستوفين لأحد الشروط السابقة فقط ولكنهم يحتفظون بمتوسط رصيد حساب توفير لا يقل عن ٥٠٠ دولار لكل من الثلاثة شهور الأخيرة، فإنهم يتسلمون موافقة مشروطة بحد أقصى ٥٠٠ دولار للسلفة الآلية.

شكل ١٠-٢٤

ترجمة لسياسة أهلّية سلفة خاصة ببنك إلى رسم بيانى خاص بتدفق بيانات.

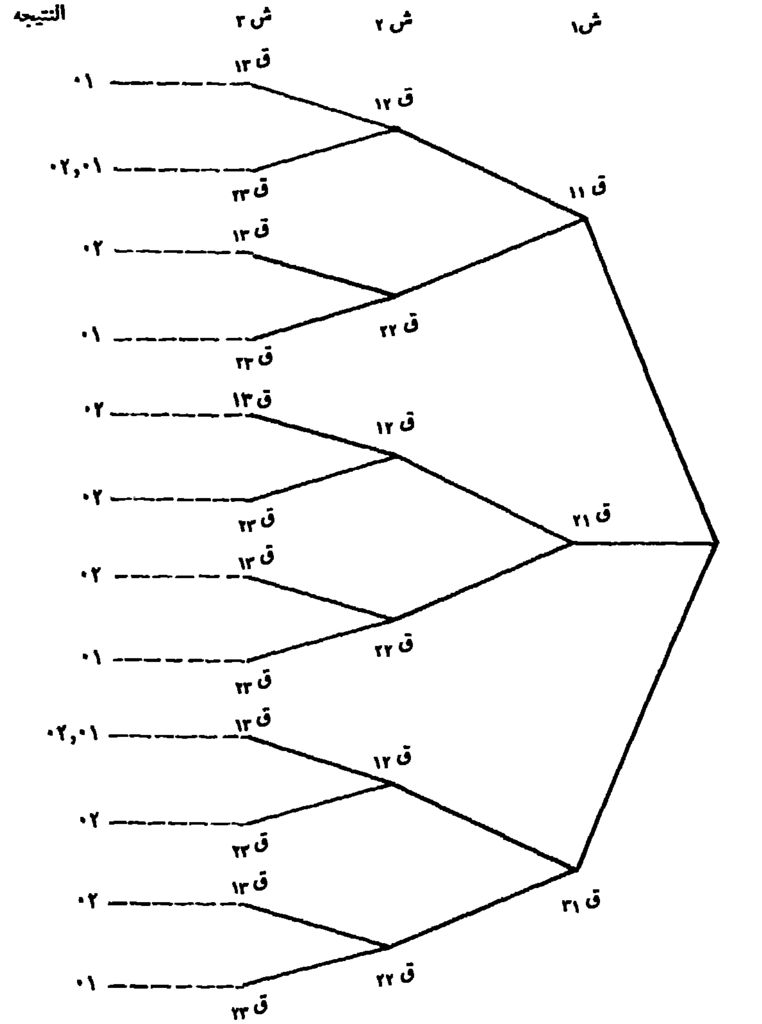
كل شرط إلى ظهور مجموعة من الأفرع، فرع لكل قيمة معطاه للشرط. و يوضح الشكل (١٠-٢٦) هذه العملية بطريقة عامة وشاملة. وتفرض هذه الشجرة الخاصة بالقرارات وجود ثلاثة شروط ممكنة، معرفة بالرموز ش ١ و ش ٢ و ش ٣. ثم تحديد نتيجتين ممكنتين : ن١ و ن٢. ويمكن للشروط أن تفرض القيم التالية :

- يمكن أن تفرض ش ١ قيما ق ١١ أو ق ٢١ أو ق ٣١.
- يمكن أن تأخذ ش ٢ قيما ق ١٢ أو ق ٢٢.
- يمكن أن تأخذ ش ٣ قيما ق ١٣ أو ق ٢٣.



شكل ١٠ - ٢٥ هذه شجرة قرارات تُعبِّر عن سياسة بنك عن أهلية سلفة

لاحظ أنه يوجد بين كل هذه الشروط والنتائج والقيم علاقات متبادلة منطقية فى شجرة القرارات الموضحه فى الشكل (١٠-٢٦). وقوة شجرة القرارات مضاعفة : فمن السهل التحقق من أن جميع تركيبات الشروط قد غُطِّيت، ومن السهل أيضا عمل التعديلات.



شكل ١٠ - ٢٦ مظهر عام لشجرة قرارات

متوسط رصيد شيكات ≤ ١٠٠٠	نعم	نعم	نعم	نعم	لا	لا	لا	لا
عدد مرات السحب الزائد عن الرصيد ≤ ٢	نعم	نعم	لا	لا	نعم	نعم	لا	لا
متوسط رصيد توفير ≤ ٥٠٠	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
موافقه	×	×						
موافقه مشروطه			×		×			
رفـض				×		×	×	×

شكل ١٠ - ٢٧ جدول قرارات يغطى سياسة التأهيل الآنى لسلفه.

النموذج العام لجدول قرارات هو:

قائمة بالشروط	أعمدة تمثل التركيبات المنطقية لقيم الشروط
قائمة بالنتائج	علامة × تشير إلى النتائج المتحصل عليها لكل مجموعة من الشروط

شكل ١٠ - ٢٨ مظهر عام لجدول القرارات

جداول القرارات

توفر جداول القرارات طريقة بديلة لوصف شروط أو فروع معالجة. وتُسرد الشروط والنتائج فى جدول ذى بعدين عند إستخدام طريقة جدول القرارات. و يوضح هذا الجدول النتائج المتحصل عليها من كل تركيبة للشروط.

ويمثل جدول القرارات الموضح فى الشكل (١٠ - ٢٧) عملية إيجاد الأهليات للامتياز الآلى الخاص بالسلفة الموضحة فى الشكل (١٠ - ٢٤). و يناظر هذا الجدول الخاص بالقرارات شجرة القرارات الموضحة فى الشكل (١٠-٢٥).

و يُقسَّم الجدول إلى أربعة أرباع. يحتوى الربع الأيمن العلوى على صف واحد لكل شرط. وفى هذه الحالة توضع الشروط بحيث تأخذ القيم "نعم" أو "لا". ويحتوى الربع الأيمن السفلى على صف واحد لكل نتيجة ممكنة، أما الربع الأيسر العلوى فيحتوى على القيم المصاحبة لكل شرط. و يوجد عمود واحد لكل تركيبة للقيم. وفى النهاية تستخدم علامة × فى الربع الأيسر السفلى لتدل على كل نتيجة متحصل عليها من تركيبة القيم فى العمود أعلاها. وقد تم وصف هذه الأرباع بصورة عامة فى الشكل (١٠-٢٨).

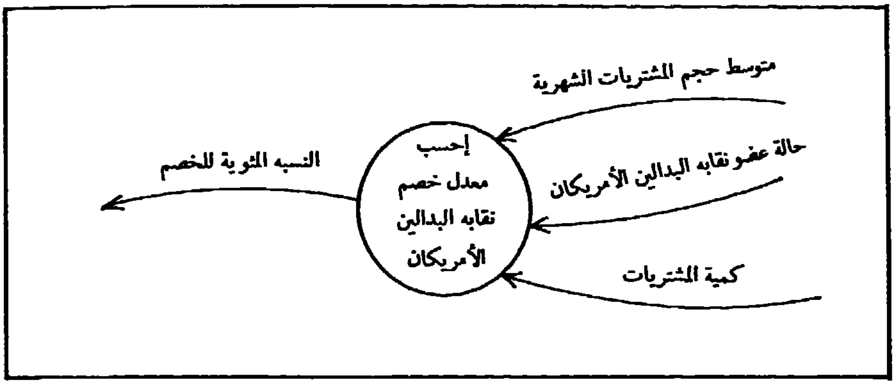
ولتوفير إيضاح أكثر، يقوم جدول القرارات الموضح فى الشكل (١٠-٢٩) بنقل نفس الشروط والقيم والنتائج التى قدمت فى الشكل (١٠-٢٦) لشجرة القرارات. لاحظ أن أعمدة وصفوف البيانات فى جدول القرارات تنقل جميع التركيبات الممكنة للنتائج وللقيم الخاصة بالشروط المذكورة، ومن ثم توفر نفس توثيق قواعد عمليات المعالجة مثل شجرة القرارات المناظرة.

ش١	ق١١	ق١١	ق١١	ق١١	ق٢١	ق٢١	ق٢١	ق٢١	ق٣١	ق٣١	ق٣١	ق٣١
ش٢	ق١٢	ق١٢	ق٢٢	ق٢٢	ق١٢	ق١٢	ق٢٢	ق٢٢	ق١٢	ق١٢	ق٢٢	ق٢٢
ش٣	ق١٣	ق٢٣	ق١٣	ق٢٣	ق١٣	ق٢٣	ق١٣	ق٢٣	ق١٣	ق٢٣	ق١٣	ق٢٣
ن١	×	×		×				×	×			×
ن٢		×	×		×	×	×		×	×	×	

شكل ١٠ - ٢٩ يناظر جدول القرارات هذا شجرة القرارات الموضحة فى الشكل (١٠-٢٦).

مهمات تدريبية

١ - تحسب فقاعة عملية المعالجة الموضحة فى الشكل (١٠ - ٣٠) الخصم الذى يطبق على مشتريات بائعى التجزئة من مستودع نقابة البدالين الأمريكان. وتحدد الأخبار السردية المصاحبة والمستخدمة فى الفصل السادس قواعد عمليات المعالجة التى تطبق.



شكل ١٠ - ٣٠

يطبق هذا الرسم البيانى الجزئى الخاص بتدفق البيانات
سياسة الخصم الخاصة بنقابة البدالين الأمريكان.

تطبق أقل نسبة خصم مساوية ٥ فى المائة على جميع المشتريات. وإذا احتفظ بائع التجزئة بمتوسط حجم مشتريات شهرى لا يقل عن ١٠٠٠٠٠ دولار، تطبق عليه نسبة مئوية للخصم مساوية ١٥ فى المائة على شرط أن يكون بائع التجزئة عضوا فى نقابة البدالين الأمريكان. وعندما يقل حجم مشتريات بائع التجزئة عن ١٠٠٠٠٠ دولار يصبح معدل الخصم ١٢ فى المائه لأعضاء النقابة و ٧ فى المائه لغير الأعضاء. و يتأهل بائعو التجزئة الذين ليسوا أعضاءا فى النقابة ولكنهم يحتفظون بحجم مشتريات شهرى

مساو يا ١٠٠٠٠٠ دولار لنسبة خصم مساو ية ١٠ فى المائه إلا إذا قل مجموع المشتريات عن ٣٥٠٠٠ دولار.

على أساس هذا السرد والرسم البيانى :

أ- جهّز قائمة بالنتائج.

ب - جهّز قائمة بالشروط.

جـ- جهّز قائمة بالقيم التى يمكن أن تُفرض بالشروط.

د- طوّر شجرة قرارات تربط هذه الشروط والقيم والنتائج.

هـ- طوّر جدول قرارات يربط نفس الشروط والقيم والنتائج.

٢- يصف السرد التالى سياسة صممت لموازنة الطلب والمتاحية (العرض) بتعيين رقم دروس فصليه لنظم معلومات الحاسب التى قد يسجل فيها طالب.

ارسم فقاعه معالجة مماثلة للموجودة فى الشكل (١٠-٣٠) لهذه الحالة واتبع الخطوات الموضحة فى المهمة التدريبية رقم ١ أعلاه لإنشاء كلا من شجرة القرارات وجدول القرارات اللذين يعبران عن السياسة التالية :

الطالب المتخصص فى نظم معلومات الحاسب وحاصل على معدل درجات أقل من ٢,٥ قد لا يسجل فى دروس نظم معلومات الحاسب. الطلاب الذين حصلوا على معدلات أعلى من ٣,٥ يمكن أن يسجلوا لثلاثة دروس فى نظم معلومات الحاسب إذا كانوا قد أكملوا ٦٠ ساعة على الأقل، أو لدرسين فى نظم معلومات الحاسب إذا أكملوا ٣٠ ساعه على الأقل، أو لدرس فى نظم معلومات الحاسب إذا لم يكملوا ٣٠ ساعه. أما الطلبة المتخصصون فى نظم معلومات الحاسب الآخرون فإنهم محددون بدرس واحد لنظم معلومات الحاسب إلا إذا كانوا قد تعدوا ٦٠ ساعة فإنه يمكنهم فى هذه الحالة أن يسجلوا فى درسين. أما الطلاب ذوو التخصص الثانوى فى نظم معلومات الحاسب ومعدل درجاتهم أقل من ٣ والطلاب غير المتخصصين فى نظم معلومات الحاسب سواء

كتخصص أساسى أو ثانوى فيمكن الا يسجلوا فى دروس نظم معلومات الحاسب، والطلاب ذوو التخصص الثانوى فى نظم معلومات الحاسب ومعدل درجاتهم يزيد عن ٣,٠ فيمكنهم أن يسجلوا فى درس واحد فى نظم معلومات الحاسب.

اللغة الإنجليزية الإنشائية

لا تشتمل جميع العمليات على اعتبار تعدد الشروط وإنتاج مخرجات مثل التى اعتبرت أعلاه. و بدلا من ذلك تهيىء كثير من العمليات نفسها لمجموعة من الخطوات الأكثر وضوحا للمعالم، أو لتكرار عمليات أصغر. وفى مثل هذه الحالات، يمكن إستخدام مجموعة من التعليمات الأساسية للغة الإنجليزية المستخدمة لمجموعة صغيرة وقوية ومنتقاه من مفردات اللغة لتوصيل قواعد المعالجة. و يُعرف هذا الأسلوب "باللغة الإنجليزية الإنشائية".

وإحدى مميزات اللغة الإنجليزية هى أن التعليمات اللفظية هى وسط طبيعى للإتصالات بين المستخدمين والمبرمجين. و يكون المستخدمون مستريحين عامة مع تعليمات اللغة الإنجليزية. وفى نفس الوقت تعتبر بنية اللغة الإنجليزية الإنشائية محددة بأحكام ودقيقة بدرجة كافية بحيث لن يساء فهمها وترجمتها من قبل المصممين أو المبرمجين. وللحفاظ على وصلة الإتصالات مع المستخدم يجب توخى الحذر لتجنب وجود تعليمات لغة انجليزية انشائية تشبه شفرة البرمجة للحاسبات

وتستخدم اللغة الإنجليزية الإنشائية ثلاث أنواع من التركيبات :

- تتابع
- إختيار
- تكرار

ويوضح الشكل (١٠ - ٣١) أمثلة عن تعليمات اللغة الإنجليزية الإنشائية لهذه التركيبات الثلاثة. لاحظ أن الأساليب الرئيسية للغة الإنجليزية الإنشائية المستخدمة فى هذه الأمثلة هى :

- تم استخدام أفعال قوية لبدء التعليمات التى تُوصف بداية عمل أو تطبق قرار.
- تم بناء التعليمات بمستويات متعددة من الفراغ. وهذه الفراغات تناظر مجموعة عمليات معالجة. وكما هو الحال مع أشجار القرارات وجداول القرارات فإن استخدام تعليمات اللغة الإنجليزية الإنشائية يُترك لحرية تصرف المحلل. ويمكن استخدام هذه الأساليب الثلاثة كل على حدة أو مع بعضهم اعتمادا على عملية المعالجة التى توصف.

شكل ١٠ - ٣١ عينات من تعليمات اللغة الإنجليزية الإنشائية

تتابع :

إحسب غرامة مساوية ١٠٪ عن ٩٠ يوم متأخرات.

جهّز فاتورة نهائية تجمع التكلفة الحالية على الرصيد السابق وعلى الغرامة.

اختيار (إذا - إذن) :

إذا كانت المتأخرات خلال ٩٠ يوما تزيد عن ٥٠ دولار إذن حدد الغرامه بـ ١٥٪ عن ٩٠ يوما متأخرات. وإلا حدد الغرامه بـ ١٠٪ عن ٩٠ يوما متأخرات. جهّز الفاتورة النهائية بجمع التكلفة الحالية على الرصيد السابق وعلى الغرامة.

اختيار (إنشاء حالة) :

انتقى الحالة المناسبة

حالة ١ (نوع العميل سكنى)

حالة ٢ (نوع العميل تجارى)

حالة ٣ (نوع العميل صناعى)

حالة ٤ (نوع العميل مؤسسى)

تكرار:

لكل سجل حسابات فى الملف الرئيسى للعميل :

حدّد الإستهلاك بالفرق بين القراءة الحالية والقراءة السابقة.

إذا كان الإستهلاك موجبا

إذن

انتق الحالة المناسبة

حالة ١ (نوع العميل سكنى)

حالة ٢ (نوع العميل تجارى)

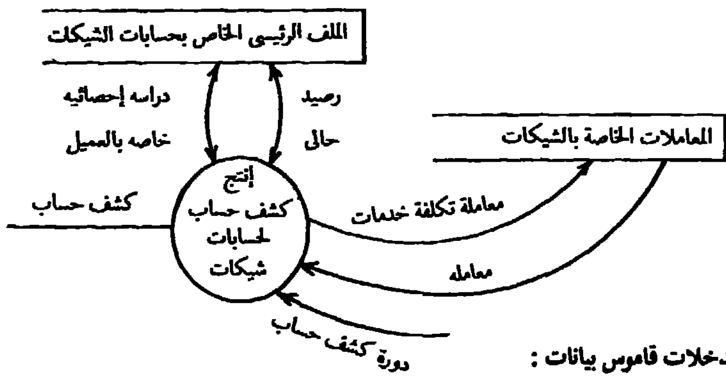
وإلا

اكتب رقم الحساب وعنوان الخدمة فى تقرير الحسابات التى لا يستخرج لها فاتورة.

وعلى سبيل المثال يوضح الشكلان (١٠ - ٣٢) و (١٠ - ٣٣) حالة يكون أفضل وصف فيها للعملية عن طريق تركيبة من اللغة الإنجليزية الإنشائية وشجرة القرارات.

شكل ١٠ - ٣٢ معلومات عن الخليفة المطلوبة

لإعداد وصف لعملية تطوير كشوفات حساب شهرية لحسابات الشيكات



مدخلات قاموس بيانات :

كشف حساب عميل	دراسة إحصائية خاصة بالعميل	معاملات
رقم حساب	رقم حساب	رقم حساب
+ إسم	+ إسم	+ تاريخ
+ عنوان	+ عنوان	+ نوع المعاملة
+ يوم تجهيز كشف الحساب	+ يوم تجهيز كشف الحساب	+ كمية
+ رصيد ابتدائى	+ رصيد ابتدائى	
+ رصيد نهائى	+ أقل رصيد	**نوع المعاملة**
+ الكمية الكلية للإيداعات	+ عدد الشيكات	شيك
+ الكمية الكلية للشيكات		ايداع
+ تكلفة خدمات		تكلفه شيك
+ {معاملات}		سحب زائد عن الرصيد

سياسة تكلفة الخدمات :

لا توجد تكلفة خدمات للعملاء المحتفظين برصيد حسابات شيكات لا يقل عن ٣٠٠ دولار. وتكلفة الخدمات هى ١٠ سنت لكل شيك بأقل رسم مساو يا ٥ دولار.

و يوفر الشكل (١٠ - ٣٢) الخلفية من المعلومات المطلوبة بينما يحتوى الشكل (١٠-٣٣) على الوصف الفعلى للعملية.

وصف العملية :

لكل حساب فى الملف الرئيسى لحسابات الشيكات فى هذه الدورة :

لجميع سجلات المعاملة فى ملف معاملة الشيكات لهذا الحساب والتى يكون تاريخها بعد يوم تجهيز كشف الحساب

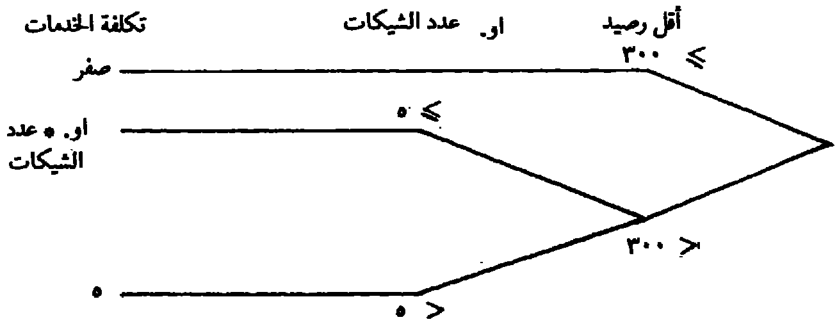
إجمع الحسابات الدائنة (الإيداعات)

إجمع الحسابات المدينة (شيكات وتكاليف الشيكات وتكاليف السحب)

احسب الرصيد النهائى = الرصيد الإبتدائى + الحسابات الدائنة - الحسابات المدينة

إحسب تكلفة الخدمات

قاعدة حساب تكلفة الخدمات :



إذا لم تكن تكلفة الخدمات صفرا

إذن انشىء معاملة تكلفة خدمات لكى توضع فى ملف معاملة الشيكات

شكل ١٠ - ٣٣. وصف عملية معالجة مطور من معلومات موضحه فى شكل (١٠-٣٢)

استخدام أسلوب إعداد النماذج لدعم عملية التحليل

يمكن أن تلعب أساليب إعداد نماذج النظم التى تُناقش فى هذا الفصل دورا حيويا فى عـمـلـيـة تحليل النظم. ويُغطى هذا الجزء الأخير من الفصل الطريقة التى يمكن أن تُطبَّق بها أساليب إعداد النماذج على عملية التحليل. وتشمل هذه العملية، كما سبق شرحها فى الفصل السادس، ثلاث خطوات رئيسيه هى :

- إفهم النظام القائم
  - انشىء نموذجا للنظام الحسى القائم.
  - استخرج نموذجا منطقيا للنظام القائم من النموذج الحسى.
- حدِّد التعديلات فى متطلبات المستخدم.
  - وثِّق متطلبات الأعمال لعملية المعالجة (منطقية).
  - وثِّق المتطلبات الحسية.
- حدِّد نظام جديد كحل
  - انشىء نـموذجـا منطقيا للنظام الجديد مستخدما النموذج المنطقى للنظام القائم ومتطلبات عمليات المعالجة (المنطقية) للنظام الجديد.
  - انشىء نـموذجـا حـسيا للنظام الجديد مستخدما النموذج المنطقى للنظام الجديد والمتطلبات الحسية للنظام الجديد.

وتـعـاد هـذه الـعـمـلـيـة وتتكرر خلال الطورين الأولين لدورة حياة تطوير النظم. ويتقدم العمل مع كل تكرار إلى مستويات أعمق من التفصيل.

تمـتـد عملية التحليل عبر نشاطات طور التحليل والتصميم العام. النشاط الثالث : تـتـركـز عـمـلـية مراجعة النظام القائم على الخطوة الأولى من العملية. النشاط الرابع : تـهـدف مـتـطـلـبـات الـنـظـام الجـديد إلى إستحداث حل للنظام الجديد من وجهة نظر المستخدم. وعلى ذلك يكون النشاط الرابع متضمنا فى كل من الخطوات الثانية والثالثة

لعملية التحليل. النشاط الخامس : يكمل تصميم النظام الجديد الخطوة الأخيرة فى العملية و يبدأ التحول من التحليل إلى التصميم. وتتداخل هذه النشاطات الثلاثة بشدة نتيجة لطبيعة التكرار فى عملية التحليل.

وتبدأ عملية التحليل فى النشاط الثالث بانشاء نموذج حسى للنظام القائم. ثم يُستخرج نموذج منطقى للنظام القائم من النموذج الحسى كما تم توضيحه فى الفصل التاسع. و يعتبر هذا النموذج المنطقى، القائم على أساس مجموعة من الرسومات البيانية المنطقية الخاصة بتدفق البيانات ومن الوثائق المساندة، المنتج النهائى للنشاط الثالث. و يُوثق هذا المنتج فهم النظام القائم و يُسجل اكتمال الخطوة الأولى لعملية التحليل.

ويمكن أى يكون إعداد النموذج المنطقى جزءا قيما فى تحليل النظم لأنه يتيح فرصا وتبصرات هامة. فأولا، قد يقود بناء النموذج المنطقى، محلل النظم إلى كشف النقاب عن عمليات المعالجة أو المخرجات أو المدخلات التى هى جزء من النظام ولكنها أُهملت فى النموذج الحسى. حيث أنه من الشائع أن ينسى المستخدمون إحدى الإجراءات أو العمليات أثناء توفير معلومات لبناء النموذج الحسى. ومن الثابت تقريبا أن فرع المعرفة الخاص ببناء نموذج منطقى يكتشف هذه المشكلات بطلبه تحليل عمليات المعالجة للأعمال بدلا من خطوات النظام.

وثانيا، يقود هذا التركيز على الأعمال أيضا إلى فهم أكثر تحديدا لسبب تأدية وظائف النظام وللنتائج المتوقعة. وبهذا الفهم، يكون من الممكن فى كثير من الأحيان أن تبسط بل أنت تحذف بعض الخطوات القائمة فى عمليات المعالجة والتى لا يُحتاج إليها بالفعل فى تأدية الأعمال.

وثالثا، يوجه إنشاء نموذج منطقى المحلل إلى التركيز على أهداف الأعمال للمؤسسة. و يوفر الفهم الواضح لهذه الأهداف الأساس لتقويم متطلبات النظام الجديد، كما عُرِّفت خلال الخطوة الثانية من عملية التحليل.

وأخيرا، سوف يكون النظام الجديد أكثر مرونة وقابل للصيانة إذا قام تصميمه على أساس النموذج المنطقى. ولا يتعرض النموذج المنطقى الذى يركز على الأحداث الأساسية للأعمال لتغييرات متكررة ومتعددة. وعلى ذلك فهو يوفر أساسا للتصميم أكثر استقرار من المظاهر الحسية الأكثر تغييرا للنظام، ويمنع نقل الانحيازات القديمة من التطبيق السابق.

وقد تمت مراجعة خطوات وطرق تطوير رسومات بيانية حسية خاصة بتدفق البيانات خلال المناقشات الخاصة بعملية التحليل المدروسة حتى هذ النقطة، وقد تم وصف خصائص الرسومات البيانية المنطقية الخاصة بتدفق البيانات ولكن طرق التطوير الفعلى للنماذج المنطقية لم يتم تغطيتها بعد. ويقدم الجزء التالى من الفصل طريقة لإستخراج نموذج منطقى من نموذج حسى.

انشاء نموذج منطقى

كما ذكر مسبقا، يضع الرسم البيانى المنطقى الخاص بالبيانات نماذج للبيانات ولعمليات المعالجة التى تعتبر جوهرية بالنسبة للأعمال. وبمعنى آخر يقدم النموذج المنطقى معالم النظام التى يجب أن تتواجد بصرف النظر عن نوع الطرق الحسية التى اختيرت للمعالجة. ويمكن اتمام عملية تحويل النموذج الحسى المعطى الى نموذج منطقى باتباع سلسلة من الخطوات المرتبة كما يلى :

إحلال الرسومات البيانية الخاصة بالإبن مكان الفقاعات الخاصةبالأب فى المستويات العليا : افعل ذلك فى واحد أو أكثر من الرسومات البيانية الكبيرة الممتدة الخاصة بتدفق البيانات. وكقاعدة عامة، تتجه الرسومات البيانية ذات المستوى الأدنى لأن تكون منطقية أكثر. وتعتبر هذه الرسومات البيانية الكبيرة جدا نماذج تشغيل فعالة جدا لأعضاء الفريق المنغمسين بعمق فى المشروع، على الرغم من أنها ليست مُرضية لأغراض التوثيق والإتصالات.

احذف العمليات غير المنطقية : وهى العمليات التالية :

- تنقيح بيانات : وتطبق وظائف التنقيح عادة على تدفقات البيانات للمدخلات المجمعة يدو يا.
- تدقيق : يتم تدقيق البيانات المخرجة إلى المستخدمين بطريقة نموذجية من خلال عمليات الآلة قبل إنتاج التقارير وشاشات العرض.
- تحريك البيانات بداخل نظام بدون أى تحو يلات.

والسبب من حذف هذه العمليات هو أنها حسية كلية. وهى تعتمد بالكامل على كيفية التطبيق الحسى للنظام. ولا تؤدى أى وظيفة منطقية على البيانات. (وسوف يتم استعواض هذه العمليات بالطبع كلما دعت الضرورة فى البناء الخاص بالنموذج الحسى الجديد).

إحذف مخازن البيانات غير المنطقية : وهى مخازن البيانات المتواجدة كملفات وسيطة أو ملفات حفظ. وهى غير ضرورية بالنسبة لعمليات المعالجة المنطقية الخاصة بالبيانات.

إربط أجزاء النظام : سوف تحتاج الأجزاء الناتجة من عمليات الحذف فى الخطوات السابقة إلى إعادة ربطها.

استبدل التسلسلات الخطية بعمليات المعالجة المتوازية : لا يطبق هذا المطلب إذا كانت تسلسلات عملية المعالجة مرتبة ترتيبا معينا لتستوفى احتياجات وسياسات العمل. أما إذا ظهرت العمليات فى ترتيب خطى لمجرد وجود متطلبات برمجية أو تنفيذيه، فيجب استبدالها بتمثيلات متوازيه.

أحذف البيانات الزائدة من تدفقات البيانات : تتجه تدفقات البيانات فى النماذج الحسيه إلى أن تطابق الوثائق والسجلات الحسية. وعلى ذلك تتجه التدفقات الناتجة من عملية معالجة ذات مستوى أدنى إلى أن تحمل بيانات دخيلة لا يُحتاج إليها فى عملية المعالجة ولا تُستخدم. ويمكن التفكير فى هذه الخطوة فى عملية بناء نموذج منطقى على أنها

عـمـليـة "تـقـليـص" لعملية المعالجة. عدّل تدفقات البيانات بحيث تحتوى التدفقات الـداخـلـة فـقـط على هذه العناصر من البيانات التى تستخدم بالفعل فى عملية المعالجة، و بـحيـث تحتوى التدفقات الخارجة فقط على هذه العناصر من البيانات التى تنتج من عملية المعالجة.

أعـد تـنـظيم مخازن البيانات وقم بتبسيطها : اسقط أى عنصر بيانات لا يستخدم. وخـذ فى اعـتـبـارك تـقـسـيم المخازن الكبيرة إلى مخازن صغيرة تحتوى على مجموعات من عناصر البيانات المرتبطة منطقيا. و يناقش الفصل الرابع عشر هذا الموضوع بعمق أكثر.

أعـد الـتـجـمـيـع فى مجـمـوعـة تسلسلية هرمية من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق الـبـيـانات: كوّن مجموعة تسلسلية هرمية من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات والـتـى تُـعـرَّف فيها الفقاعات الخاصة بالأب بدلالة الأحداث الأساسية للعمل بداخل الـنـظـام. وتـوجـه الخطوة الأخيرة المحلل للتفكير مرة أخرى فى كيفية تجزئة النظام على أسـاس الأحـداث الأسـاسـيـة لـلـعـمـل بـدلا مـن حـدود الأقسام الحالية أو مواصفات الـوظـيفة. ويمكن أن تكون القيود الحسية القائمة غير طبيعية فى الحقيقة بالنسبة لوظائف الـعـمـل المؤداه. وسـوف يـكون النظام الجديد ذا اعتمادية أكثر وأكثر استقرارا إذا تم حذف هذه القيود أو على الأقل معرفتها وتمييزها بالكامل.

ولإيـضـاح عـمـلـيـة اسـتـخـراج نموذج مـنـطقيى من نموذج حسى، اعتبر الشكلان (١٠-٣٤) و (١٠-٣٥). يوضح الشكل (١٠-٣٤) الجزء الذى يعالج قراءات جديدة و يـنـتـج فـواتير دورية من الرسم البيانى الممتد الخاص بتدفق البيانات لنظام استخراج فـواتير المياه. و يلاحظ أن هذا الشكل منحاز بشدة للاتجاه الحسى. وعند إنشاء النموذج المـنـطـقـى المـنـاظـر، يمكن حذف العمليات غير المنطقية (الفقاعات ١ و٢ و٣) ويمكن كـذلـك حـذف سجلات الأداء المـعـدلـة. والنتيجة هى الشكل (١٠-٣٤). وقد تم تـوصـيـل الأجـزاء، وتـم إدراج العمليات المتوازيه فى الأماكن المناسبة، وضم عمليات المعالجة.

مهمة تدريبية

يقوم السرد التالى بوصف مختصر لعمليات معالجة إدخال طلب خاص بشركة تصنيع صغيرة. وقد أهملت كثير من التفصيلات.

تقوم سالى بفتح مظاريف البريد وبمراجعة الطلبات حتى تكون مكتملة. وتُعطى الطلبات غير المكتملة إلى تانسى فى العلاقات العامة الخاصة بالعميل. وتُسلم الطلبات المكتملة إلى الحسابات عن طريق رجل المراسلات بيت. وتقوم الحسابات بمراجعة معدل العميل. وإذا كانت سليمة، يرسل الطلب إلى المبيعات التى تراجع لترى إذا كان البند موجودا فى المخزون. وتعيد المبيعات طلب البند إذا لم يكن موجودا فى المخزون وتُعلم تانسى بذلك. أما إذا وجُد البند فتُجهز المبيعات بيانا مكونا من ثلاث نسخ لتوريد القطعه وترسلها إلى الشحن. وتسحب إدارة الشحن البند وتشحنه إلى العميل مع النسخة الأولى من بيان التوريد. وتذهب النسخة الثانية من البيان إلى الحسابات التى تستخرج فاتورة للعميل. وتُستخدم النسخة الثالثة فى تحديث سجلات المخزون.

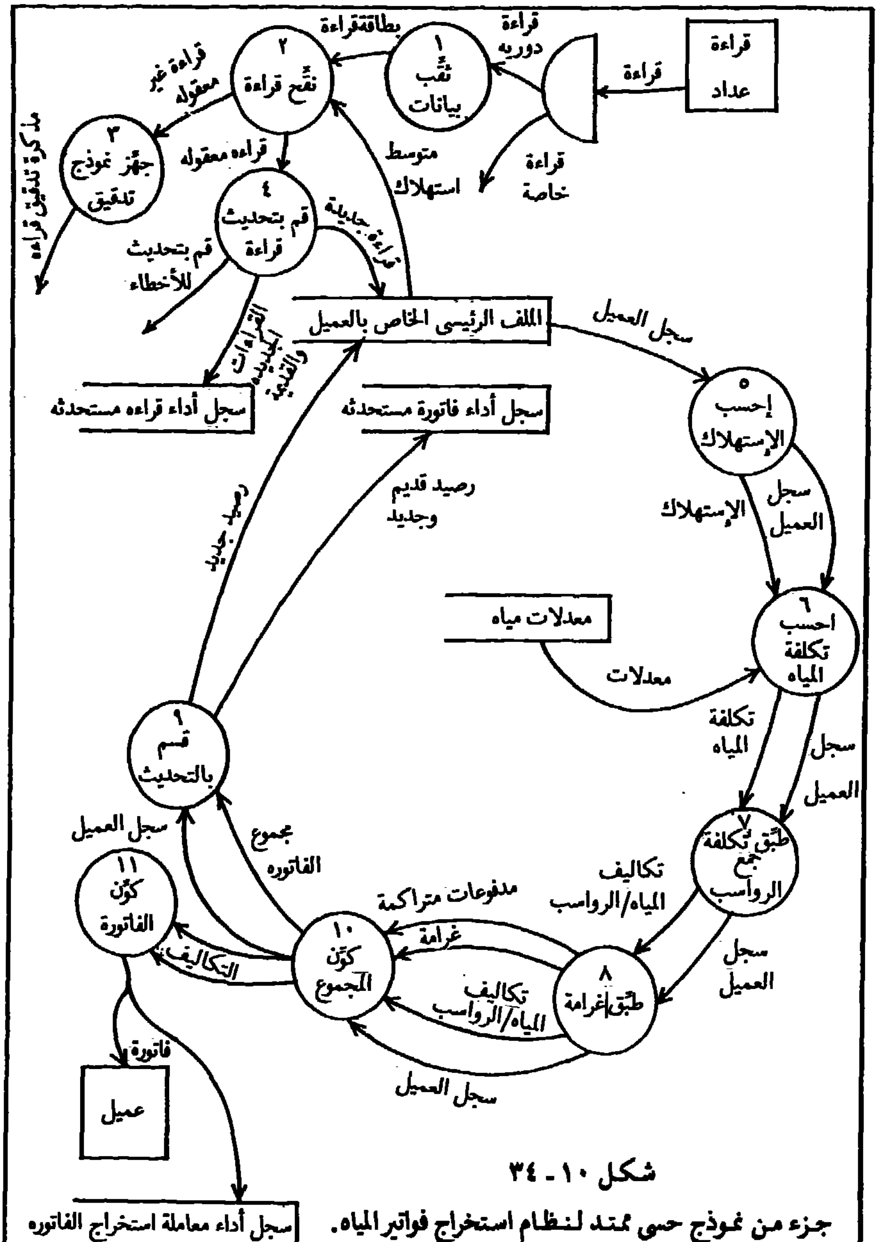
باستخدام هذا السرد إفعل التالى :

١ - انشىء رسما بيانيا حسيا خاصا بتدفق البيانات يقوم بعمل نموذج لعملية معالجة إدخال الطلب. واستخدم علامات الإستفهام لتشير إلى النقاط التى تحتاج إلى معلومات تفصيلية أكثر.

٢ - اكمل النموذج الحسى بوضع بعض فروض العمل المعقولة للإجابة على الأسئلة التى ظهرت فى بناء الرسم البيانى الحسى الخاص بتدفق البيانات.

٣ - انشىء مجموعة من مدخلات قاموس بيانات لمخازن البيانات وتدفقات البيانات الرئيسية، وذلك بوضع فروض عمل معقولة متعلقة بالمحتوى.

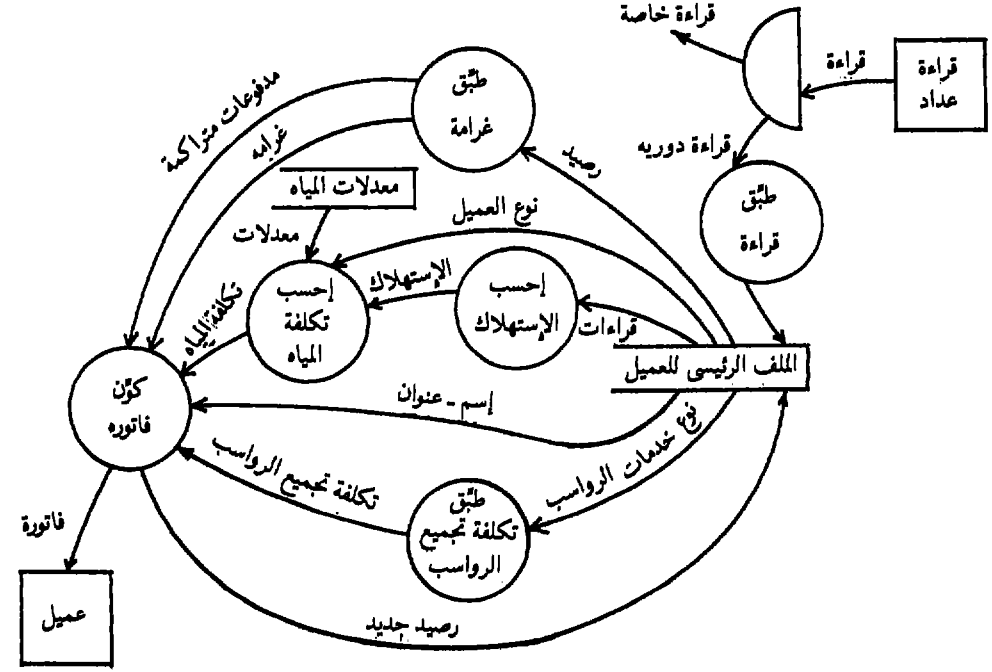
٤ - استنتج نموذجا منطقيا من النموذج الحسى.



شكل ١٠ - ٣٤

جزء من نموذج حسى ممتد لنظام استخراج فواتير المياه.
وتعالج هذه الإجراءات القراءات وتقوم بتجهيز الفواتير الدورية

شكل ١٠ ـ ٣٥ جزء من نموذج منطقى ممتد لنظام استخراج فاتورة مياه. تعالج هذه الإجراءات قراءة وتقوم بتجهيز فواتير دورية



تعريف متطلبات المستخدم

والخطوة الثانية فى عملية التحليل هى تعريف متطلبات المستخدم للنظام الجديد. وسوف تستخدم هذه المتطلبات فى استنتاج نموذج للنظام الجديد على أساس النموذج المنطقى للنظام القائم المطور فى النشاط الثالث. وسوف تصبح هذه النماذج المنتجات النهائية المهمة للنشاط الرابع : متطلبات نظام جديد، المناقش فى الفصل الحادى عشر.

ويجب تقسيم متطلبات المستخدم إلى مكونات منطقية (تجارية) ومكونات حسية. وتظهر المتطلبات المنطقية عن طريق تحديد التالى :

- الأهداف الجديدة أو المتغيرة الخاصة بالمؤسسة
- التعديلات أو الإضافات فى البيانات المعالجة بداخل النظام
- التعديلات أو الإضافات فى سياسات العمل التى تؤثر على عمليات المعالجة.
- التعديلات فى مجال النظام.

أما العوامل الحسية التى تؤخذ فى الإعتبار فتشتمل على :

- التعديلات فى التوقيت أو حجوم المعاملات بداخل النظام
- التعديلات فى طرق تسليم النتائج.

ويجب على المحلل أن يطبق حكما مهنيا خلال تجميع المعلومات عن متطلبات المستخدم. والتحديدات التى يجب أن تُتخذ هى عما إذا كان المطلب المذكور يمثل احتياجا حقيقيا للمؤسسة أو أنه ببساطة رغبة صادرة من فرد. ويمكن بأن يُحدد هذا التمييز بتطبيق مبدأ بسيط هو : قارن كل تعليمه متطلبات خاصة بالمستخدم بالأهداف الكليه للمؤسسة. فإذا وقع المطلب ضمن أهداف المؤسسة فإنه يمثل احتياجا. أما إذا كان المطلب يمثل تفسيرا لشعور المستخدم المفروض تضمينه، فإنه يكون رغبة. ويجب أن

تُغطى الاحتياجات دائما بالنظام الجديد. كما يجب تقويم الرغبات على أساس مدى أهليتها.

إنشاء حل بواسطة نظام جديد من وجهة نظر المستخدم

يُعدّل النموذج المنطقى للنظام القائم على أساس متطلبات (منطقية) عملية معالجة العمل المعرفة فى الخطوة الثانية لعملية التحليل. عند هذه النقطة يكون من الأسهل العمل بالرسومات البيانية الممتدة الخاصة بالبيانات (الإضافة، والحذف، وتعديل كل من البيانات وعمليات المعالجة كلما دعت الضرورة).

وبعد تطوير النموذج المنطقى يُستنتج منه النموذج الحسى الجديد باستخدام المتطلبات الحسية المحدده مسبقا. وإذا كان هناك بعض الأسئلة عن الإمكانية أوعلى مستوى دعم المستخدم التى يمكن تبريرها، فإنه يكون من الأفضل تطوير نماذج حسية بديلة عند هذه النقطة. ويحتوى النموذج الحسى على خطوات المعالجة لكى يوضح التداخلات بين المستخدمين والنظام المقنن بدلالة المدخلات والمخرجات. وهذه هى النقطه التى يُدخل فيها المحلل الأنواع غير المنطقية للعمليات مثل التنقيح والتدقيق والتدوين وهكذا، والتى كانت قد حذفت فى سياق استنتاج النموذج المنطقى للنظام القائم. و يُشكل النموذج الحسى الجديد بدوره الأساس الذى تقوم عليه مواصفات المستخدم. وهذا هو المنتج النهائى الرئيسى للنشاط الرابع: متطلبات النظام الجديد الذى سوف يشرح فى الفصل الحادى عشر.

وفى النهاية سوف يُستخدم النموذج الحسى الجديد كأساس لتصميم النظام الجديد. ومن ناحية ثانية، فإنه خلال نشاط تعريف هذه المتطلبات، يكون الغرض الرئيسى للنماذج المُنتجة هوبناء ثقة المستخدم فى النظام الجديد المُستنبط وكسب دعمه له. و يكون المنتج النهائى هو موافقة المستخدم من خلال توقيعات رسمية على أن النظام المعرف فى مواصفات المستخدم هو ما يريد أن يراه مُطوّراً.

تجهيز مواصفات التصميم

إن الهدف الأساسى لتحليل النظم هو تجهيز مواصفات تصميم عام للنظام الجديد. وهذا يُنجز خلال النشاط الخامس : تصميم نظام جديد.

والمدخل لهذا النشاط هو مواصفات المستخدم المبنية حول النموذج الحسى للنظام الجديد الذى وافق عليه المستخدم. ويخدم هذا النموذج الحسى كأساس للتصميم الفنى للجزء الآلى للنظام الجديد.

و يُنجَز عمل كاف بدرجة كبيرة لتطوير هذا النظام بحيث يمكن إدخال تحسينات على تقويم جدوى النظام الجديد المقترح لكى تعكس التكاليف والمكاسب المتوقعة فى حدود ١٠ فى المائة من هذه التى سوف تمارس فعلا. ومن ناحية ثانية تذكَّر أن المنتجات النهائيه للنشاط الخامس تُمثل تصميما فنيا عام للنظام الجديد وليس مجموعة كامله من المواصفات الفنية. وسوف تُطور المواصفات الفنية وتطبق خلال نشاطات متأخرة من دورة حياة تطوير النظم.

ملخص

يمكن أن يكون إعداد النماذج أسلوبا هاما لعملية تحليل النظم يساعد على إنشاء وصلة إتصالات واضحة بين المستخدمين غير الفنيين و بين مصممى النظم ذوى الإتجاه الفنى. وتقوم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، والتى يمكن أن تستخدم كأساليب لإعداد نماذج، على أساس مجموعة من الرموز البسيطة التى يسهل فهمها.

ويجب أن يطلق على مكونات النظام الممثله برسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات أسماء واضحة ذات معنى. وتتوفر خطوط إرشاد للمساعدة فى إنشاء رسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات واضحة وذات معنى. وتتضمن التجزئة الهرمية للرسومات

البيانية الخاصة بتدفق البيانات عملا من أعلى إلى أسفل لتوضيح ولتجزئة تفاصيل مصاحبة لفقاعات المعالجة الفردية ومنشأة لرسومات بيانية جديدة توضح تدفقات بيانات وتحويلات بيانات فى تفصيل أكبر. وترتبط الرسومات البيانية الجزئية مع بعضها بوسائل نظام إنشائى للتعريف والترقيم. وتتضمن المستويات التى يطورلها رسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات كل من : الرسم البيانى الخاص بالسياق، والرسم البيانى "صفر"، والرسومات البيانية الخاصة بالأب، والرسومات البيانية الخاصة بالإبن.

و يعتبر السؤال عن المدى الذى تصل إليه عملية التجزئة للرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات موضوعا تحكيميا بدرجة كبيرة. والحكمان العامان التجريبيان هما : ١) إن فقاعة المعالجة التى تحتوى على مدخل واحد أو مخرج واحد تكون فى الغالب قد تجزأت بصورة كافية. ٢) يجب على فقاعة المعالجة فى المستوى الأدنى أن تؤدى بمثالية وظيفة واحدة جيدة التعريف.

ويجب أن تُدعم الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات بتوثيق آخر يحتوى على قاموس بيانات وأوصاف عملية المعالجة. ويحتوى قاموس البيانات على أسماء مخصصة لجميع عناصر البيانات وهياكل البيانات ومخازن البيانات بالإضافة إلى تعريفات لكل منها ويمكن أن تستخدم أوصاف عمليات المعالجة عمليات سردية أو أشجار قرارات أو جداول قرارات.

وتشمل عملية الانتقال من النموذج الحسى إلى النموذج المنطقى للنظام القائم مجموعة من الخطوات التى تُحدَّد وتُوصف. ويجب أن تُحدَّد عندئذ متطلبات المستخدم ثم تُستخدم لإستنتاج نموذج للنظام الجديد. وبعد تطوير نظام منطقى يُستنتج منه نموذج حسى جديد. ثم يُشكل النموذج الحسى الجديد بدوره الأساس لمواصفات المستخدم.

إن الهدف الرئيسى لعملية تحليل النظم هو تجهيز مواصفات تصميم عام للنظام الجديد.

المصطلحات الأساسية

١- كينونه خارجية
External Entity

٢ - تدفق بيانات
Data Flow

٣ - عملية معالجة
Process

٤ - مخزن بيانات
Data Store

٥ - مجمع
Collector

٦ - موجه
Router

٧ - تجزئة هرمية
Hierarchical Partitioning

٨ - تجزئة من أعلى إلى أسفل
Top - Down Partitioning

٩ - أب
Parent

١٠ - إبن
Child

١١ - توازن
Balance

١٢ - باقي
Stub

١٣ - قاموس بيانات
Data Dictionary

١٤ - عنصر بيانات
Data Element

١٥ - هيكل بيانات
Data Structure

١٦ - تتابع
Sequence

١٧ - تكرار
Iteration

١٨ - اختيار
Selection

١٩ - قيم متقطعه
Discrete Values

٢٠ - قيم مستمرة
Continuous Values

٢١ - اسم مستعار
Alias

٢٢ - وصف العملية
Process Description

٢٣ - أخبار سردية خاصة بالعملية
Process Narrative

٢٤ - شجرة قرارات
Decision Tree

٢٥ - جدول قرارات
Decision Table

٢٦ - اللغة الإنجليزية الإنشائية
Structured English

أسئلة مراجعة ومناقشة

١ - ماهى الرموز الستة الرئيسية المستخدمة فى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، وماذا يمثل كل منها؟

٢ - أذكر ثلاثة أنواع من الأخطاء الواضحة التى يمكن إدراكها ووقفها بسرعة من خلال مراجعة بصرية للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.

٣ - ماذا يُعنى بالتجزئه الهرميه للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات؟

٤ - إشرح العلاقات بين كل من الرسم البيانى الخاص بالسياق والرسم البيانى "صفر" والرسم البيانى "٤" والرسم البيانى "٤٠٣".

٥ - افرض أن لديك رسم بيانى خاص بالسياق لنظام قائم، كيف تقوم بإنشاء الرسم البيانى "صفر"؟

٦ - صف الأنواع الثلاثة الرئيسية لهياكل البيانات مشتملا فى وصفك على مجموعة الرموز المستخدمة عامة لكل منها.

٧ - ماذا يوجد مشتركا فى كل من أشجار القرارات وجداول القرارات؟ وكيف يختلفان عن بعضهما البعض؟

٨ - أعدّ وصفا لعينة عملية معالجة وإستخدم ثلاث طرق مختلفة (سردية، وشجرة قرارات، وجدول قرارات) لتوصيل نفس مواصفات عملية المعالجة. أىّ الطرق تبدو أكثر فعالية للإتصال فى المثال الذى اخترته؟ وأيهم تبدو أقل فعالية؟ لماذا؟

٩ - كيف يمكنك أن تنشىء نموذجا منطقيا لنظام قائم إذا اعطيت نموذجا حسيا لنفس النظام؟

١٠ - ما هى الخطوات الثلاث الرئيسية لعملية تحليل النظم؟
كيف تناظر هذه الخطوات النشاطات الثلاثة للطور الثانى:
التحليل العام والتصميم فى دورة حياة تطوير النظم؟

النشاط الرابع
الفصل ١١
متطلبات النظام الجديد

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدره على مايلي :

- وصف أسباب مشاركة المستفيدين فى إعداد مواصفات النظم الجديدة وشرح الإسهامات التى يتوقع أن يقدمها المستفيد.
- وصف التجهيزات اللازمة وأسلوب أداء المقابلات الفعالة الخاصة بجمع البيانات.
- شرح أهمية النماذج فى تحليل النظم ووصف معالم ومهام النماذج المنطقية والحسية.
- وصف عملية توقيع المستفيد وشرح سبب أهميتها لنجاح مشروع تطوير النظم.
- شرح مسئوليات محلل النظم فى العمل مع المستفيدين فى تحديد متطلبات النظام الجديد.
- وصف كيفية تقويم النماذج وكيفية استخدام النماذج فى الحصول على موافقة المستفيد.

وصف النشاط

يوضح هذا النشاط الانتقال من دراسة النظام القائم إلى إعداد نظام جديد. ويهدف إلى تطوير وصف متطلبات النظام الجديد بصورة مفصلة بحيث يتمكن المستفيد من تقويم النظام الجديد من وجهة نظره ومن ثم الموافقة عليه أو رفضه.

يحتوى العمل فى هذا النشاط على تحليل متقدم بالإضافة إلى عملية التصميم. وتشبه عملية جمع البيانات والاستقصاء اللازمين لتحديد متطلبات النظام الجديد إلى حد كبير، العمل المنجز خلال مراجعة النظام القائم وتتم فى الوقت نفسه تقريبا، و يتم تحديد الأعمال المتطلبة والاحتياجات التى يلبيها النظام الجديد أثناء قيام محللى النظم بدراسة النظام القائم. و يتطلب ذلك ـ جزئيا ـ دراسة وصف المستفيد لمشكلات وجوانب قصور النظام القائم.

يعتبر عقد المقابلات أهم أسلوب مستخدم فى جمع البيانات فى هذه المرحلة من عملية التحليل. وتعقد المقابلات مع كل من المستفيدين من الإدارة ومن أفراد التشغيل. وتهدف هذه المقابلات إلى تحديد المتطلبات الحسية والمنطقية.

تستخدم أساليب تجهيز النماذج فى بدء عملية الانتقال من تحليل النظام القائم إلى تصميم النظام الجديد. و يطور محللو النظم نماذج منطقية للنظام الجديد باستخدام كل من النموذج المنطقى للنظام القائم والمتطلبات المنطقية للنظام الجديد. ويجهز بعد ذلك النموذج الحسى للنظام الجديد لاستخدامه فى الحصول على موافقة المستفيد. و يتم ـ فى كثير من الأحيان ـ اقتراح نماذج حسية بديلة تمثل مستويات مختلفه من الخدمات والتكلفة.

تذكّر دائما، أن نظام المعلومات المعتمد على الحاسب يحتوى على اكثر من مجموعة برامج ومعالجات. و يشتمل النظام أيضا على أفراد يقومون باستقبال المدخلات ومعالجة البيانات بأنفسهم وتحويل بعض البيانات إلى الحاسب بمعالجتها وتجهيز المخرجات، وهكذا. ويمكن القول بأن عملية المعالجة بواسطة الحاسب الآلى تمثل نظاما صغيرا داخل نظام أكبر. و يركز النموذج المنطقى للنظام القائم على سريان ومعالجة البيانات بغض النظر عن أسلوب إنجازه إما بالطرق اليدوية أو بواسطة الحاسب الآلى. و بعد تعديل

النموذج المنطقى لتلبية المتطلبات العملية للنظام الجديد، يُعرَّف نظام حاسب جديد داخل نظام المعلومات الكلى كجزء من النموذج الحسى للنظام الجديد.

و يعامل نظام الحاسب هذا كصندوق معتم، دون الدخول فى تفاصيله، بداخل نظام المعلومات الكلى لأغراض التقديم إلى المستفيدين. وبمعنى آخر يجب أن يعرف المستفيد مدخلات النظام ومخرجاته دون الاهتمام بكيفية حدوث الأشياء بداخل الصندوق المعتم-عملية المعالجة بداخل الحاسب الآلى.

و يهدف هذا النشاط التحليلى إلى تقديم مواصفات النظام الجديد من وجهة نظر المستفيد. وتتضمن مواصفات المستفيد تعريف نظام المعلومات ككل - كلا من نظم المعالجة اليدوية و باستخدام الحاسب- من وجهة نظر المستفيد. وتغطى مواصفات المستفيد أيضا أعمال المعالجة الأساسية والدرجة المطلوبة من استخدام الحاسبات والنسبة بين الأعمال التى تؤدى بصورة مباشرة إلى الأعمال التى تؤدى بصورة تدافعية ودورات العمل للأعمال والمهام ذات العلاقة بالإضافة إلى أية أمور أخرى تهم المستفيد.

الأهداف

يحتوى هذا النشاط على هدفين أساسيين :

- تطوير تعريف كامل للقدرات الأساسية للنظام الجديد من وجهة نظر المستفيد. على أن يحتوى هذا التعريف على وصف للتغييرات فى القدرات من ناحية المعالجة (التغيرات المنطقية) بالإضافة إلى وصف الأساليب الجديدة للإنجاز (التغييرات الحسية).
- تنمية إحساس المستفيد بأن القدرات المسجلة فى وثائق المنتج النهائى لهذا النشاط تحتوى على بيان كامل لاحتياجات المستفيد و بأن الوصول إلى الحل ممكن من وجهة نظر التشغيل والعوامل البشرية.

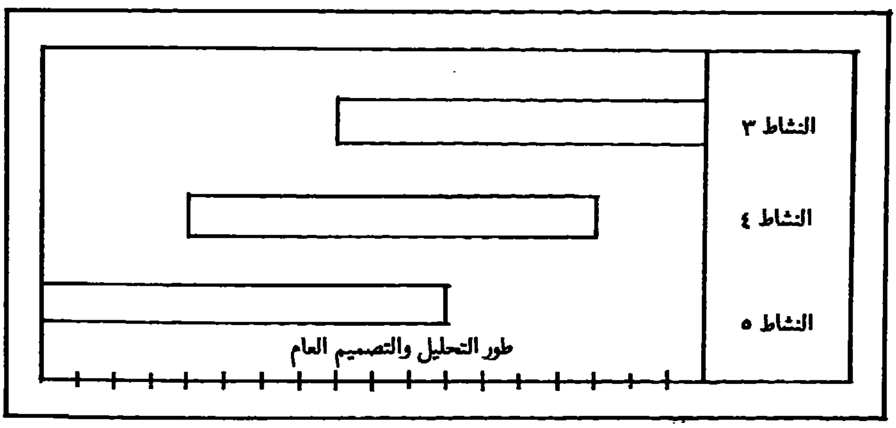
المجال

يتداخل هذا النشاط "تحديد متطلبات النظام الجديد" مع النشاط رقم ٣ : مراجعة النظام القائم، ومع النشاط رقم ٥ : تصميم النظام الجديد. وعلى الرغم من اختلاف الجدول الزمنى لكل مشروع إلا أنه يمكن توضيح درجة التداخل فى خارطة جانت الموضحة فى الشكل (١١-١). وكما توضح الخارطة، يبدأ العمل بتحديد متطلبات النظام الجديد بعد بداية النشاط رقم ٣ بفترة قصيرة. وهذا يعنى استخدام التقارير الخاصة بنواحى قصور النظام القائم بصورة مباشرة فى تحديد متطلبات النظام الجديد. ويجدر أن نشير الى أنه -فى العادة- لا يقوم محلل النظم بتحديد متطلبات النظام الجديد قبل أن يتكون لديه فكرة واضحة عن نظم التشغيل القائمة. وبمعنى آخر، يرغب محللو النظم فى تطوير فهم شامل للنظام القائم ككل قبل البدء بصورة جدية فى تحديد متطلبات النظام الجديد.

و يوجد نفس النوع من التداخل بين المهام النهائية لهذا النشاط و بين مهام النشاط رقم ٥. وهذا يعنى أنه بمجرد أن يبدأ محلل النظم فى تكوين فهم راسخ لمتطلبات

شكل ١١-١.

خارطة جانت لطور التحليل والتصميم العام توضح التداخل الشديد بين نشاطات التحليل



المستفيد فمن الممكن أن يعمل على تحديد بدائل التصميم الممكنة للنظام الجديد ومن الممكن مراجعتها بالاشتراك مع المستخدمين.

يعتبر مفهوم التقسيم إلى طبقات، الذى سبقت مناقشته، أساسيا فى دورة حياة تطوير النظام بصفة عامة وفى عملية التحليل بصفة خاصة. و يتم تطبيق مفهوم التقسيم الطبقى فى مرحلة التحليل بأسلوب التدرج فى تجهيز النماذج فيتم إعداد نماذج اكثر تفصيلا للنظام القائم وللنظام الجديد على مراحل. وعند وضوح الرؤية بالنسبة للنشاط رقم ٤ يبدأ المحللون فى التمعن فى جدوى النظام الجديد. وقد تظهر عند هذه النقطة بعض الشكوك فى جدوى النظام والتى لم تكن موجودة فى النشاطات السابقة. وعند ثبوت جدية هذه الشكوك قد يفضل المحللون تطوير نماذج حسية متعددة للنظام الجديد. وتمثل هذه النماذج المستويات المختلفة لاستخدامات الحاسب الآلى ودرجة أهمية الخدمة للمستفيدين. عندئذ تُشرح هذه التعديلات بتعمق فى مهام التصميم بداخل النشاط رقم ٥ .

وكبديل آخر فى حالة ظهور شكوك فى جدوى النظام يمكن قصور التصميم على بديل واحد للنظام الجديد ثم الانتقال بسرعة إلى النشاط رقم ٥ كوسيلة لإعادة النظر فى تقويم الجدوى. وفى حالة استمرار عدم الجدوى فإنه يتم تحويل العمل إلى النشاط رقم ٤ لتطوير بدائل أخرى.

وقد يظهر فى بعض الأحوال أن التداخل بين النشاطات ٣، ٤، ٥ كبير مما يوحى بدمجهم. ولكن المشكلة فى هذا الاسلوب تكمن فى فقدان بعض الرقابة على المشروع. فقد تفقد مهام النشاط رقم ٤ أهميتها الأساسية إذا تم إزاحة التركيز إلى مهام التصميم اللازمة لتطبيق النظام الجديد كنتيجة لعملية الدمج. مع التذكير بأن الغرض الأساسى

للنشاط ٤ هو تكوين فكرة لدى المستفيد تمكنه من تحديد قبوله للنظام وموافقته على مواصفات النظام الجديد. فمن الضرورى الحصول على توقيعات قبل إعداد الكثير من التصميمات الفعلية. فهناك قاعدة بسيطة وصريحة وهى : "كلما تأخر السماح بالتعديلات واجرائها فى دورة تطوير حياة النظم، كلما زدات التكلفة". وتزداد تكاليف التعديلات بصورة عالية بعد مرور المشروع بنشاط تحديد متطلبات النظام الجديد. لذلك فهناك فوائد هامة فى كل من مجال العلاقات التنظيمية وفى تكلفة تطوير المشروع، تنتج عن تخصيص نشاط مستقل للحصول على موافقة المستفيد وتوقيعه.

ومن الضرورى التأكيد على أن عملية الحصول على توقيع المستفيد تتضمن العديد من الالتزامات التى تأتى بصورة تدريجية وليست مجرد عمل منفرد يتم فى نهاية النشاط. وعلى الرغم من احتمال وجود وثيقة قبول رسمية وموقعه من المدير المسئول للإدارة المستفيدة على أثر تقديم نظرة شاملة عن قدرات النظام الجديد، فإن الموافقة الحقيقة للمستفيد تتكون بصورة تدريجية خلال عملية النشاط ٤. وسوف يتم تطوير مجموعات صغيرة من المنتجات و يتم حصول موافقه المستفيد المسئول عليها فى الطريق نحو تكوين مواصفات المستفيد التى تمثل المنتج النهائى الرسمى لهذا النشاط.

وكقاعدة عامة يفضل أن تكون مشاركة المستفيد بصورة كبيرة وجدية فى تطوير المشروع فى وقت مبكر. و يلاحظ أنه لا بد من الاحتياج إلى بعض التعديلات فى أسلوب تطوير مشروع النظم مهما أقترب وقت تحديد متطلبات المستفيد أو مهما كانت درجة التزام المستفيد. وتصبح التعديلات أكثر سهولة إذا ما تم الاتفاق بين المستفيدين ومتخصص الحاسبات فى مراحل متقدمة فى المشروع. ويجب أن نتذكر أن النظم فى النهاية تئول الى المستفيدين منها. وكلما اتبع هذا المبدأ فى مراحل متقدمة كلما تحسن سير مشروع تطوير النظم

المنتج النهائى

يتكون المنتج النهائى للنشاط ٤ من وثيقة شاملة تعرف بمواصفات المستفيد للنظام الجديد. (تعرف نفس الوثيقة فى بعض نظم معلومات الحاسب كمواصفات المتطلبات أو ربما كمواصفات البناء).

وتوضح مواصفات المستفيد جميع العمليات المنطقية للنظام الجديد وتوثقها. وتشتمل أيضا على نموذج حسى أو أكثر يمثل رؤية المستفيد للنظام الجديد. وتتضمن هذه النماذج تحديد القوى البشرية والمعدات وأساليب المعالجة المباشرة والتدافعية ودورة التنفيذ للعمليات التدافعية بالإضافة إلى توقعات المستفيد من أداء النظام.

وتحتوى وثيقه مواصفات المستفيد الكاملة على الأجزاء التالية :

- تقديم شامل : يصف هذا الجزء أهداف المؤسسة التى تمثل معيار تقويم متطلبات النظام الجديد و يشتمل أيضا على شرح الغرض والاهداف للمشروع. ويحتوى هذا الجزء أيضا على أى معلومات تساعد مصممى النظام. علاوة على ذلك يجب أن يتضمن هذا الجزء وصفا عام للتعديلات التى سوف تتم بين النظام القائم والنظام الجديد.

- عمل النظام : يمثل هذا الجزء وصفا مختصرا لما سوف ينجزه النظام للمستفيد. ولا يحتوى هذا الجزء على أى وصف لعمليات المعالجة الحسية، كما أنه يكتب بأسلوب يفهمه المستفيد ليقدم له وصفا بسيطا لدور الحاسب الآلى فى النظام.

- المعالجة : يتم فى هذا الجزء بناء نماذج المعالجات التى سوف تتم فى النظام الجديد وذلك باستخدام الرسم البيانى الخاص بالسياق ومجموعة هرمية من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. ويجب أن يوضح الرسم البيانى «صفر» النظم الفرعية الرئيسية. وتوضح الرسومات البيانية فى

المستويات المنخفضة مجموعة التجهيزات الحسية المطلوب إعدادها من وجهة نظر المستفيد. وتوضح هذه التجهيزات الحسيةالعمليات اليدوية والمعالجات باستخدام الحاسب الآلى مثل عمليات المعالجة التدافعية والمعالجة المباشرة والفترة الزمنية للدورات المختلفة ومتطلبات جودة الأداء.

- قاموس البيانات : يعرف هذا الجزء مكونات الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.

- توصيف التشغيل : يحتوى هذا الجزء على شرح سردى وعلى اشجار القرارات وجداول القرارات وعبارات بنائية باللغة الإنجليزية لوصف عمليات المعالجة فى المستويات المنخفضة من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات.

- هيكل البيانات والرسومات البيانية الخاصة بالوصول إلى البيانات : توثق هذه الرسومات البيانية المسارات المطلوبه للوصول إلى العناصر المختلفه من البيانات فى مخازن البيانات من وجهة نظر المستفيد. ويتم شرح هذا النوع من التوثيق فى الفصل ١٤.

- مخرجات المستفيدين : يجهز فهرس يحتوى على جميع المخرجات المرسلة إلى المستفيدين. ويدعم هذا الفهرس بمجموعة نماذج من وثائق المخرجات مثل النموذج الموضح فى الشكل (١١-٢). ويصحب كل نموذج إخراج فى العادة شكل محدد.

- مدخلات النظام : يجهز فهرس لجميع نماذج المدخلات المقترحة أو الوثائق المصدرية. ويصحب هذا الفهرس نموذج لتوثيق مواصفات المدخلات مثل تلك الموضحة فى الشكل (١١-٣). وتحتوى كل وثيقه على شكل محدد لنموذج الإدخال المقترح.

- تعاملات المستفيد مع النظام : تحتوى مواصفات عمليات المعالجة على الأوجه الروتينية فى كيفية عمل المستفيد فى اطار النظام وعن التعامل مع أجزاء النظام التى تستخدم الحاسب الآلى. أما هذا الجزء فيحتوى على بيان بالاعتبارات الخاصة ذات العلاقة بأثر النظام الجديد على وصف العمل فى مجال المستفيد. فإذا استخدم نظام معالجة المباشرة، فيجب تحديد أسلوب تعامل المستفيد مع الماكينة.

- تحديد المستفيد للمتطلبات الحسية : يجب توافر وصف للاحتياجات من أداء النظام كمجموعة مواصفات مثل زمن الاستجابة، وحجم المعاملات الجارية، والتوقيت. ويجب أيضا سرد جميع اعتبارات السريه والتحكم كما حددها المستفيد علاوة على أى متطلبات أو تفضيلات للأجهزة الجديدة أو لبرامج التطبيقات. (سوف يعاد هذا الجزء بصورة أوسع فى النشاط التالى عند بداية، التصميم)

- اعتبارات النهج المعلقة : يجب تسجيل وكتابة تقرير بجميع اعتبارات النهج التى لا زالت تحتاج الى حل.

تعتبر مواصفات المستفيد منتجا رئيسيا لعملية تطوير النظم. وتذكر أهمية مواصفات المستفيد فى الحقائق التالية :

- يستطيع المستفيد الالتزام بمحتوياتها وتدقيقها.
- تشكل محتوياتها ونماذجها نقطة بداية طبيعية لتصميم النظام، وكمقياس للمقارنة فى مرحلة التطبيق.
- تحديد المستفيد لتوقعاته فى هذه المرحلة يساعد فى تكوين أسس قياس النجاح النهائى للمشروع.

شكل ١١ - ٢. عينة مخرجات لنموذج المواصفات

المخرجات

النظام : اعداد فواتير المياه — تاريخ الاعداد : ١٢-٦-١٩٨٣

اسم المخرجات : الحسابات التى لم تستخرج لها فواتير — اسم المعد : تاب

رقم المخرجات :

التصميم الحالى للوثيقة : ـــــ شكل أولى ـــــ وصف تفصيلى

وسط الإخراج : ـــــ تقرير مطبوع ـــــ عرض على الشاشه

الغرض/ الاستخدام : تجهيز بيان بحسابات جميع العملاء غير المشتملين فى دورة تجهيز الفواتير.

و يستخدم البيان للمراقبة بواسطة :

١ - موظف تجهيز فواتير المياه لمراجعة سبب عدم تجهيز الفاتورة.

٢ - للمدقق الخارجى.

المؤسسة (الرتبة، مستوى التفصيل، المجموع الكلى) رتبة رقم الحساب. العدد الكلى بدون فواتير

التوزيع/الوصول :

نسخة واحدة - إلى قسم المالية (يستخدم ويحفظ فى ملف التدقيق)

الحجم : — معدل الاستخدام :

صفحة واحده فى العادة — مره كل اسبوعين - مع كل دورةلتجهيز الفواتير

محتويات البيانات :

التاريخ

+ دورة تجهيز الفواتير

+ [{ رقم الحساب، الاسم، العنوان، الاجازات، تاريخ اخر فاتورة }] لجميع الحسابات بدون فواتير

رسالة :

[«تم تجهيز فواتير لجميع العملاء فى هذه الدورة»]

شكل ١١ - ٣. عينه مدخلات لنموذج المواصفات

المدخلات

النظام : إعداد فواتير المياه — تاريخ الإعداد : ١٢-١٣-١٩٨٣

اسم المدخلات : قراءة خاصة — اسم المُعد : كى جى بى

رقم المدخلات :

التصميم الحالى للوثيقه : ـــــ شكل أولى ـــــ وصف تفصيلى

وسط الإدخال : ـــــ تقرير مطبوع ـــــ عرض على الشاشه

الغرض /الاستخدام : للتعامل مع جميع القراءات الخاصة.

القراءة الخاصه هى اى قراءه غير متضمنة فى دورة القراءات. (تدخل قراءات الدورة فى كتاب تسجيل قراءات العداد)

الانواع : قراءة نهائية (مثل حالة عميل منقول)

قراءة أولية (مثل حالة مبنى جديد أو مالك جديد)

مشاكل فى القراءة الدورية.

تمت المدخلات بواسطة : قراءة العداد (الحالة العادية)

مفتش من قسم المياه (فى المناسبات)

العميل (نادرا)

عدد النسخ/التوزيع : نسخة واحدة - إلى موظف تجهيز فواتير المياه

المراقبة : يجب مضاهاة القراءة النهائية مع قراءة العداد.

الحجوم المقدرة : منخفضه جدا — القيود الزمنية : الحاجة إلى تجهيز سريع للفواتير عند الانتقال

محتويات البيانات :

رقم الحساب
+ الاسم
+ العنوان
+ تاريخ القراءة
+ القراءة
+ اسم صاحب الطلب
+ السبب

ملحوظة : صاحب الطلب = [العميل / قسم المياه / قسم الماليه]

السبب = [قراءة نهائية / قراءة اوليه / تصحيح خطأ]

العملية

يتبع محلل النظم خلال هذا النشاط مجموعة من المهام ذات الأثر الحرج على تجهيز مواصفات المستفيد. وتتضمن مايلى :

- التعامل المكثف وإجراء المقابلات مع المستفيدين.
- الاستخدام المكثف للنماذج
- اعتبارات حزم برامج التطبيقات إذا احتاج الأمر.

دور محلل النظم :

فيما يلى بعض الأمور التى تقدم خلال هذا النشاط كجزء من دور محلل النظم :

- تحليل : يحدد محلل النظم و يقسم و يدرس الهيكل البنائى للنظام القائم
- نقد : تعتبر التحديات البناءة إحدى الدعائم الرئيسية للتحليل الفعال. فيجب على المحلل أن يتساءل عن سبب وجود الوضع على ماهو عليه وعن سبب الإحتياج إلى التعديلات وسبب طلبها. و يقوم المحلل بجميع مشاهداته بصورة موضوعية متفقه مع أهداف المؤسسة
- ابتكار : يعتبر المحلل مستحدث التغييرات أو المحفز عليها. فمن المتوقع منه أن يقدم أساليب جديدة للتعامل مع المشكلات.
- تركيب : يجمع المحلل عناصر النظام المختلفه مع بعضها للوصول إلى حلول للمشكلات.
- دبلوماسية : يتحتم على المحلل أن يستخدم أساليب مبتكرة فى التعامل مع أمور فيها لبس من قبل المستفيد. فمن الضرورى أن يرشد أفراد غير فنيين إلى وضع يمكنهم من تفهم النظام وتحملهم للالتزامات. وقد يواجه المحلل أيضا موقفا يحتاج إلى حل خلافات فى وجهات النظر أو تعارض بين

المستفيدين أو بين المستفيدين وآخرين فى المؤسسة. وهذه النشاطات قد تستخدم لمعالجة موقف معارض للتغيير أو موقف نقص التعاون المطلوب.

و يعتبر النشاطان ٤، ٥ هما النقاط فى دورة تطوير النظم التى تؤدى فيها عملية تحليل النظم أحرج مهامها.

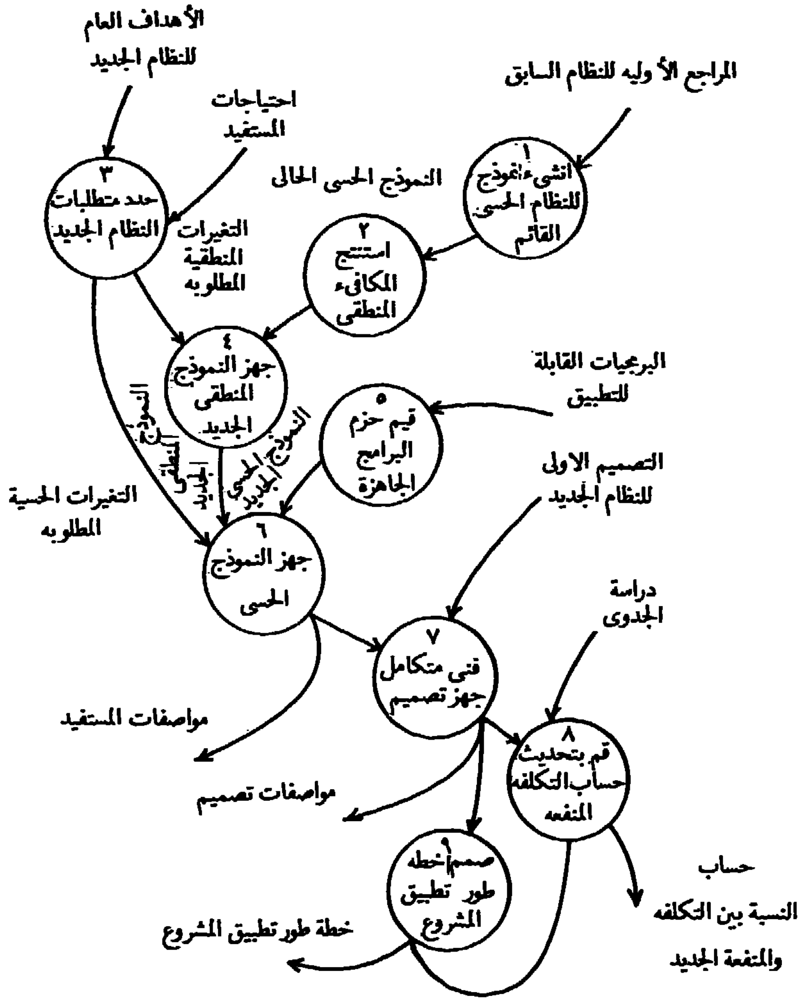
نظرة شاملة على العملية :

يعطى شكل (١١ - ٤) نظرة شاملة للجزء الخاص بعملية التحليل فى النشاط ٤. ولقد تمت العمليتان ١، ٢ كجزء من النشاط ٣ وأدت إلى ظهور النموذج المنطقى للنظام القائم. وتمثل العمليات ٣ إلى ٦ قلب النشاط ٤ وهى :

- تحديد متطلبات النظام الجديد بتحليل طلبات التغيير.
- تعديل النموذج القائم ليتضمن هذه الطلبات.
- تقويم إمكانية استخدام حزم برامج التطبيقات
- تكوين وثيقة مواصفات المستفيد من كل هذه الأمور.

تحليل طلبات التغيير:

تبدأ معظم مشروعات تطوير النظم كأستجابة لطلبات من الإدارة أو من مستفيد فى المؤسسة. وقد ينتج الطلب عن تعديل فى المتطلبات أو يمثل محاولة لتحسين النظام القائم. وقد تأتى التعديلات فى الأعمال من ظروف خارجية مثل صدور تعليمات حكومية جديدة أو تعديلها بالإضافة إلى الضغوط التى تنشأ عن التنافس مع الآخرين. وقد يواكب طلب التعديل دوافع لإنجاز الأمور بصورة اكثر كفاءة أو لتحسين خدمة نتيجة لاستخدام تقنية جديدة. وقد يكون هناك تغيير فى شكل وحجم العمل. وقد يراد تعديل أو تعضيد لقدرات النظم ولأساليبها بسبب توسعات فى المؤسسة أو تغييرات فى



شكل ١١ ـ ٤. طور التحليل والتصميم العام من ناحية التشغيل

السياسات أو الاتجاهات. وقد يؤدى استخدام الأساليب الحديثه أو التقنية الحديثة المتاحة فى الوقت الحالى إلى تجنب زيادة التكلفة.

يضاف إلى هذه الأسباب للتعديلات فى الأعمال أن بعض الطلبات قد تصدر من إحباط المستفيد. فقد ينقص الإدارة العليا معلومات تحتاجها لعمل تخطيط فعال. وقد لا يصل إلى الإدارة المتوسطة الدعم الكافى للرقابة على العمليات فى المؤسسة. وقد يجبر أفراد التشغيل على التعامل مع أساليب عتيقة أو اساليب لا تمكنهم من معالجة الحجم المتزايد للعمليات. وقد تتأزم العلاقات بين الأقسام أو الادارات فى مؤسسة الأعمال.

ومهما كان السبب فإن طالبى التعديلات يكونوا فى العادة غير راضين أو فى حاله احباط من الأمور فى وضعها القائم. فتسعى طلبات تطوير النظم على إختلاف انواعها الى الوصول إلى بعض التحسينات. وتعطى طلبات التغيير بهذه الدوافع الفرصة الى جميع الاطراف. لقد تم إجراء تقويم أولى للطلب فى نشاط متقدم خلال دراسة الجدوى. ومع ذلك يبدأ التقويم والتدقيق بصورة جدية فى النشاط ٤. و يتحتم على محلل النظم عند تقديمه للأسئلة ومراجعته للنظام القائم أن يبحث على وجهة الخصوص عما يلى :

- الفرص الجديدة المتاحة للأعمال : عند توسع حجم المؤسسة أو أحد أقسامها بصورة سريعة أو زيادة مجالات الأعمال فإنه يظهر الاحتياج إلى دعم مختلف أو اكبر من نظم معلومات الحاسب. ومن ناحية أخرى فإن التطوير الجديد فى تقنية الحاسب قد تؤدى إلى تحسينات أو أضافات إلى النظم القائمة.

- تعديلات مفروضة للأعمال : هذه أسباب إجبارية لتطوير النظم. قد تشمل مثل هذه المواقف متطلبات تنظيمية أو قرارات من الإدارة العليا للمؤسسة لمواجهة نشاطات منافسة أو لدعم حصة المؤسسة فى السوق.

- عيوب النظام القائم : يجب على المحلل أن يراجع النظم القائمة مع كل من المستفيدين والعاملين فى نظام معلومات الحاسب. و يعتبر من الأساليب الجيدة

محاولة استنباط الصيانات التى تمت على النظام القائم بالإضافة لهذه المراجعات. فإذا احتاج النظام إلى صيانات وتعديلات بمعدل عال فإن ذلك يعتبر مؤشرا لوجود مشكلات. وقد تكون هذه التعديلات نتيجة تغييرات متكررة فى أحتياجات الاعمال أو فى السياسات المتبعة. ومن ناحية أخرى إذا احتاج جزء واحد من النظام الى تعديلات متكررة فإن ذلك يدل على عيب رئيسى فى التصميم.

وجزء من عملية التعرف على الطلبات وفهمها يتضمن تصنيف كل طلب إما كطلب منطقى و بالتالى تحديد النموذج المنطقى الجديد أو كطلب حسى و بالتالى تحديد طبيعة النموذج الحسى الجديد. وحيث أن الطلبات المنطقية لها علاقة بعملية المعالجة المنفذة بغض النظر عن كيفية إتمام المعالجة أو عن منفذ المعالجة فإن النموذج المنطقى الجديد قد يحتوى على عناصر جديدة من البيانات استخدمت فى النظام أو تم تخزينها فيه وقد تحتوى أيضا معالجات جديدة أو تبديلات فى القواعد المسيرة للمعالجة القائمة وعلاوة على ذلك قد تحتوى على معلومات جديدة كمخرجات منتجة من النظام. وتشمل النماذج الحسية أساليب تنفيذ وتحديد الجداول الزمنية للمعالجة والتعامل مع القيود على كمية المعالجه المتاحة. فمثلا قد يطلب المستفيد المزيد من التشغيل المباشر أو ربما رقابه اكثر أو مسئوليات فى عملية التشغيل.

و بالإضافة الى التصنيف كمنطقى أو حسى فإن نوعا آخر من تصنيف الطلبات يعتبر ضروريا. وحيث أن التحليل النهائى وتحديد التكلفة قد يؤدى إلى استحالة تطبيق جميع الطلبات، فإن التصنيف حسب الأ ولو يات يصبح ضروريا. ومن الأساليب الممكنة لتصنيف الأ ولو يات مايلى :

- تعديلات بسبب تعليمات إدارية أو حكومية. وتعتبر مراجعة النظام فى هذه الحالة ملزمة.

- التصنيف التالى لتعديلات عاجله ولكنها ليست ملزمة. وتشمل أسباب هذه التعديلات تحقيق وفر كبير فى التكلفة أو الحصول على مميزات كبيرة عن المنافسين.
- التصنيف الثالث يخص تعديلات يمكن وصفها بأنها مرغوب فيها جدا ولكنها ليست ملحة. غالبا ما تكون هذه التعديلات مؤثرة على التكلفة ولكن نجاح العمل غير مرتبط بتطبيقها مثل ارتباطه بالتصنيفات ذات الأ ولويات الأعلى.
- و يعطى التصنيف الأخير للتحسينات المفيدة فى النظام والذى تسمح فيه الميزانية والوقت المتاح بتطبيقه.

وفى حالة التعديل الإلزامى مثل التصنيف الأ ول لا بد من تحديد موعد نهائى لتطبيقه عند تقديمه. ولا بد من وضع حدود للتوقيتات المقبولة لجميع التصنيفات الأخرى.

مسئوليات المحلل : يعتبر غير كاف أن يقوم المحلل بالاستجابة إلى طلب تغيير. فبعض طلبات المستفيدين تمثل حلولا مقترحه أكثر منها متطلبات لأداء أعمال. و يتحتم فى هذه الأحوال أن يقوم محلل النظم بالتأكد من أن الحلول المقترحه تمثل حلا فعليا للمشكلة.

وفى جميع الأحوال يجب أن يتفهم محلل النظم للظروف المحيطة بالطلب. وفيما يلى أمران يساعدان فى تفهم الموقف : يجب أن يضع المحلل نفسه مكان المستفيد بالإضافة إلى اتخاذه موقفا يتسم بالتحدى لكل طلب. و بدلا من أن يقوم المحلل بسؤال المستفيد عما يريده، ويجب عليه أنه يتوقع طلبات لم ينتبه إليها المستفيد، وأن يحدد سبب الاحتياج إلى كل تعديل طُلِب.

ووصول المحلل إلى مايدور فى ذهن المستفيد يمثل تحديا كبيرا. فعند التعامل مع مستفيد من الإدارة يجب أن يفكر المحلل بالطريقة التالية: «هل هذه المعلومات تشكل أهمية فى تأدية أعمالى مع علمى بأهداف مؤسستى و بالأمور التى تقع تحت مسئوليتى؟». وعند التعامل مع مستفيد من الأفراد العاملين يجب أن يكون المحلل مدركا لأهتمامات هؤلاء الأفراد وطبيعة الدعم المطلوب للوصول إلى عمل دقيق وكفء.

و يؤكد هذا الأسلوب على أن رؤية النظام من وجهة نظر المستفيد سوف تظهر بعض الطلبات التى قد أغفلها المستفيد بالإضافة إلى تسهيل عملية تقويم الطلبات المقدمة من المستفيد.

و يتم أيضا تحديد علاقة الأهداف الرئيسية للمؤسسة بالنظام الجارى تطويرة كجزء من مراجعة النظام القائم. وتستخدم هذه الأهداف كأساس لتقويم الطلبات التى قدمت. و يعمل محلل النظم بالاشتراك مع المستفيد لربط الطلب بأهداف المؤسسة أو أن يوضح محلل النظم -إذا أحتاج الأمر- أن الطلب لا يتمشى مع أهداف المؤسسة. فمن الضرورى أن يتضح احتياج العمل للعائد من كل طلب واستفادة العمل منه. و يعتبر هذا المستوى من التفهم ضرورى لدعم عملية المفاضله عند اتخاذ القرارات والتى سوف تظهر عند اعداد تصميم قابل للتنفيذ للنظام الجديد.

ولكى يتمكن المحلل من تكوين فكرة جيدة عن الظروف خلف طلب التغيير سوف يضخم و يبالغ فى تعريف الاحتياجات فى كثير من الأحول. فقد يكون المحفز على الطلب مجرد كم من أعراض المشكلة فقط وليست جذور المشكله نفسها. فمن غير الممكن الوصول إلى حل المشكلات عند التعامل مع أعراض ظاهرية للمشكلة. ولتحديد المشكلات يقوم المحلل بفحص الموقف من وجهة نظر المستفيد.

وجزء من إضافة المحلل عند تقويم الطلبات تكمن فى وجهات النظر المختلفة التى يبرزها. وقد تؤدى خبرة المحلل فى معالجة المعلومات إلى تعديلات فى طلب تطوير النظم تؤدى إلى رفع قيمة المشروع.

دور المستفيد : يشترك المستفيد فى تطوير النظم. فلا يعمل المشروع بصورة فعالة لو أن المستفيد حدد المشكله وتنحى جانبا. ففى النهاية سوف يؤول النظام الجديد إلى المستفيد. والأسلوب الوحيد للاستفادة من النظام هو بالاشتراك المستمر فى النظام. وتقع مجالات اشتراك المستفيد فى مساهماته فى تصميم وتطوير مخرجات ومدخلات النظام، والتى سوف تناقش فى الفصلين ١٢، ١٣.

عملية إعداد النماذج

يمر استخدام النماذج فى هذا النشاط خلال ثلاثة مراحل :

- إعداد نموذج منطقى للنظام الجديد.
- تقويم النموذج المنطقى الجديد وتعديله حسب الاحتياج.
- إعداد نموذج حسى أو اكثر للنظام الجديد.

إعداد نموذج منطقى للنظام الجديد : تبدأ عملية إعداد النماذج ـ كما سبق الإشاره ـ بتمثيل الأوجه الحسية والمنطقية للنظام القائم. و يتبع ذلك استنباط النموذج المنطقى للنظام الجديد من النموذج المنطقى للنظام القائم. و يركز المحلل فى بداية إعداد النموذج للنظام الجديد على مجالات التعديل التالية :

- يحدد ما إذا كان كل تعديل يمثل تبديلا أو توسيعا فى الامكانات.
- يحدد أثر كل تعديل على نشاط المعالجة وتدفقات البيانات ومحتوى البيانات المخزنة وأساليب الوصول إلى البيانات وتعريف العمليات.

وقد يتم إعداد النماذج للتغيرات كل على حده فى صورة أجزاء أو نماذج صغيرة وذلك أثناء عملية تحديد متطلبات أو احتياجات النظام الجديد. ثم يراجع كل تبديل بعنايه من خلال عملية تفقد دقيقه فى حضور المستفيد. و يلى ذلك تجميع أجزاء النموذج فى نموذج منطقى للنظام القائم يلحقها تطو ير هذا النموذتج للحصول على تمثيل منطقى للنظام الجديد. و يستخدم النموذج الجديد لتأكيد تفهم كامل عن إمكاناته المتوقعه من ناحية المستفيد. وتوضح الاشكال (١١-٥) إلى (١١-٧) هذه العملية. ويمثل الشكل (١١-٥) نموذجا منطقياً مبسطاً ومجرداً للنظام القائم. و يوضح الشكل (١١-٦) كيفية التركيز على مجالات التعديل بين النظام القائم والنظام الجديد والتى تؤدى إلى تبديل النموذج. ويمثل الشكل ((١١-٧) الرسومات البيانية المنطقية الناتجة الخاصة بتدفق البيانات للنظام الجديد. وتمثل هذه المجموعة من الأشكال بالطبع وضعاً مثالياً. أما من الناحية العملية فتتم التعديلات على مجموعة رسومات بيانية كبيرة وممتدة خاصة بتدفق البيانات فى النموذج المنطقى للنظام القائم.

والخطوة الأخيرة فى إعداد النموذج المنطقى الجديد هى إعادة ترتيب هذه الرسومات البيانية بتجميع العمليات ذات الارتباط المنطقى فى المستو يات المتخصصة وتكو ين مجموعة هرمية من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. و يتم إعداد هذا التجميع المنطقى باستخدام بعض معايير الجودة التى تم استخدامها عند تكو ين النموذج الأ ول للنظام القائم، مع تحديد الأحداث الهامة فى مجال الأعمال مثل :

- إعداد مخرجات النظام الرئيسية.
- قبول مدخلات النظام الرئيسية.
- تحديد العمليات الرئيسية التى تتم داخل النظام.

و بذلك يحتوى النموذج المنطقى المنتج على مجموعة هرمية من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات وقاموس كامل للبيانات ومجموعة من الرسومات البيانية الخاصة

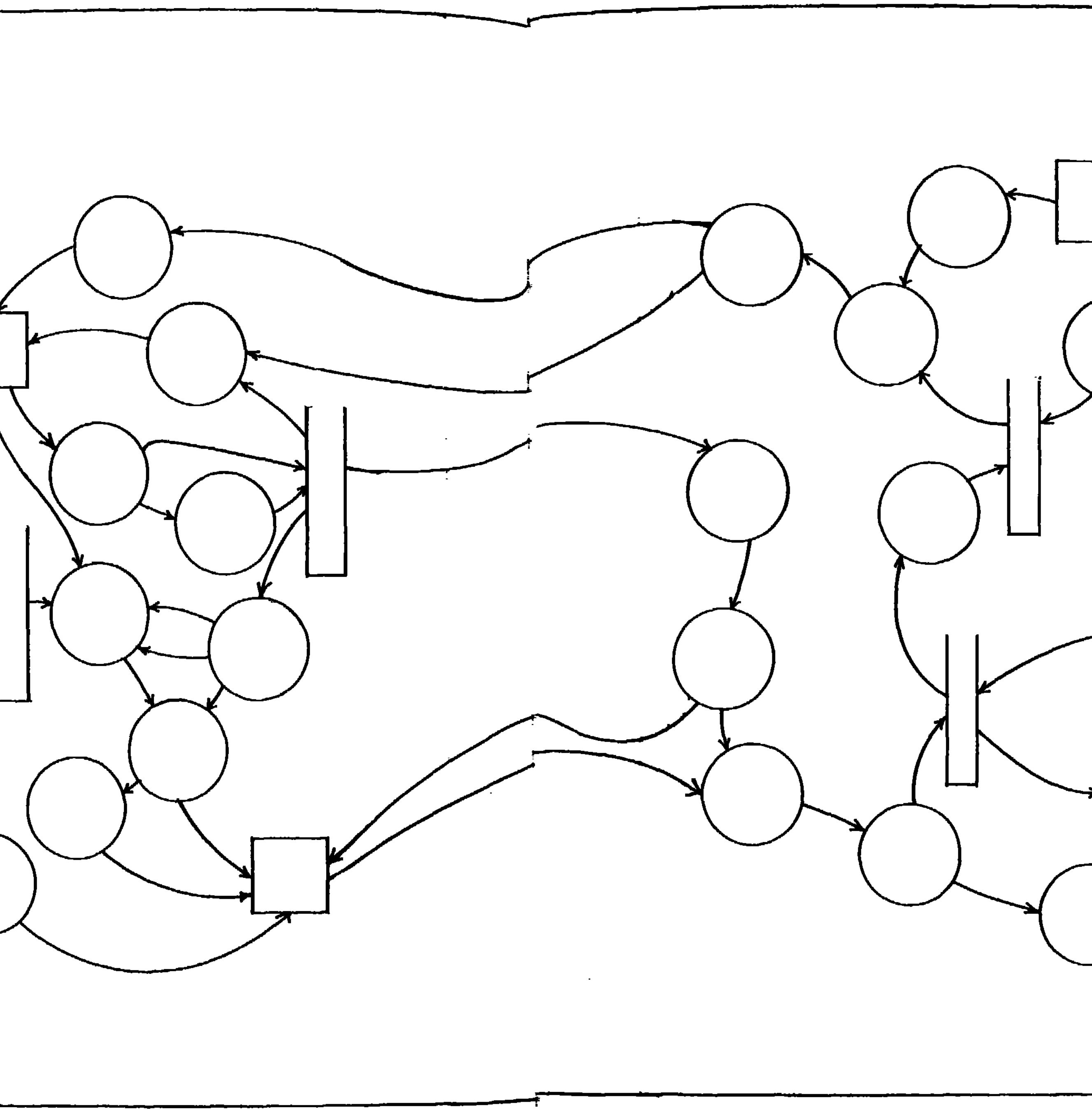
بالوصول إلى البيانات تمثل الوثائق اللازمة لتحديد طرق وصول المستفيد إلى عناصر البيانات المختلفة ومجموعة من مواصفات التشغيل.

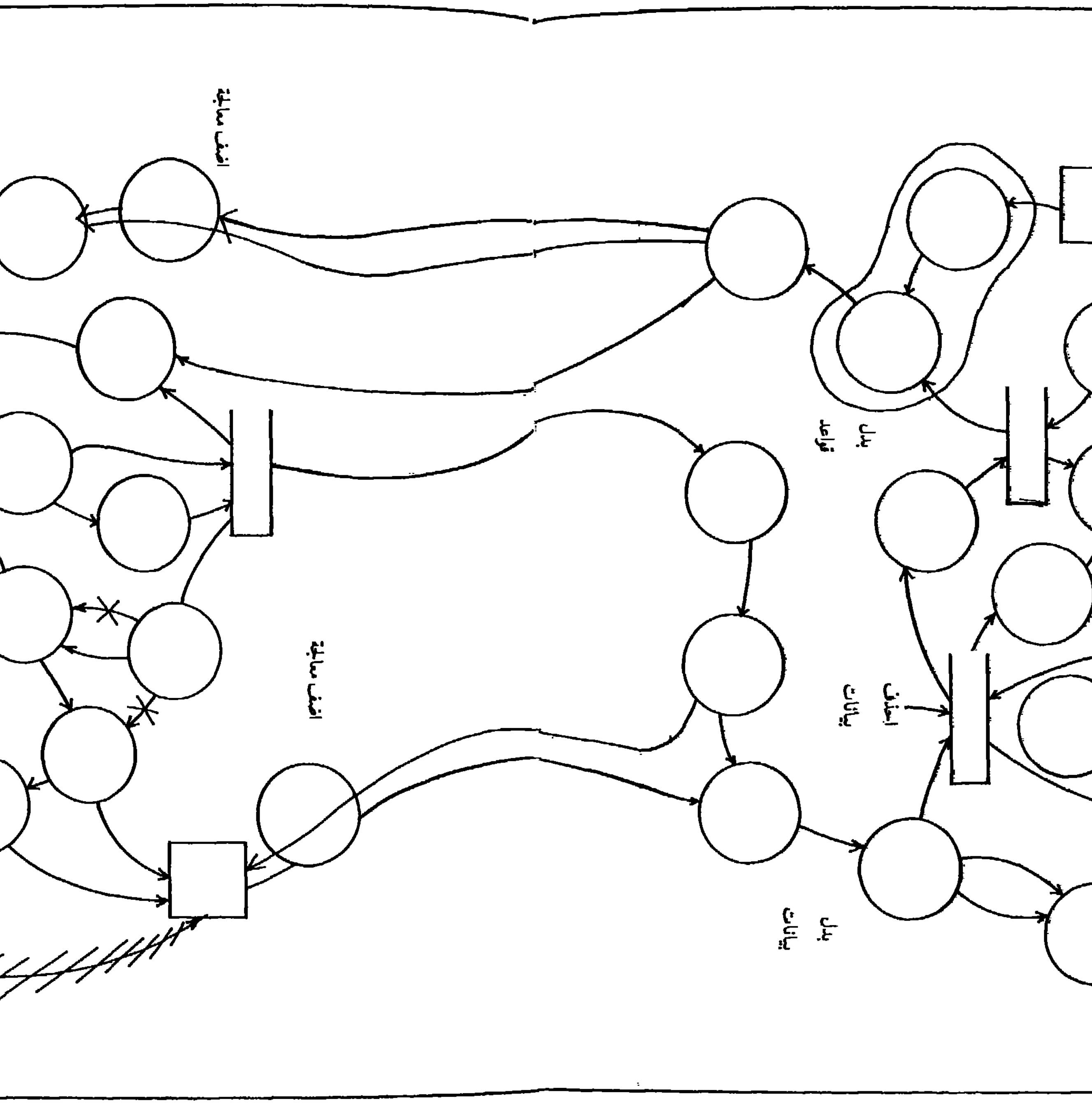
تقويم النموذج المنطقى للنظام الجديد : بعد تكوين النموذج المنطقى للنظام الجديد يجب تنفيذ مجموعة من التفقدات الدقيقة للتأكد من صحة هذا النموذج. واحدى المراجعات يجب أن تختبر الصحه من الناحية الميكانيكية. وتراجع الاختبارات المستخدمه مايلى :

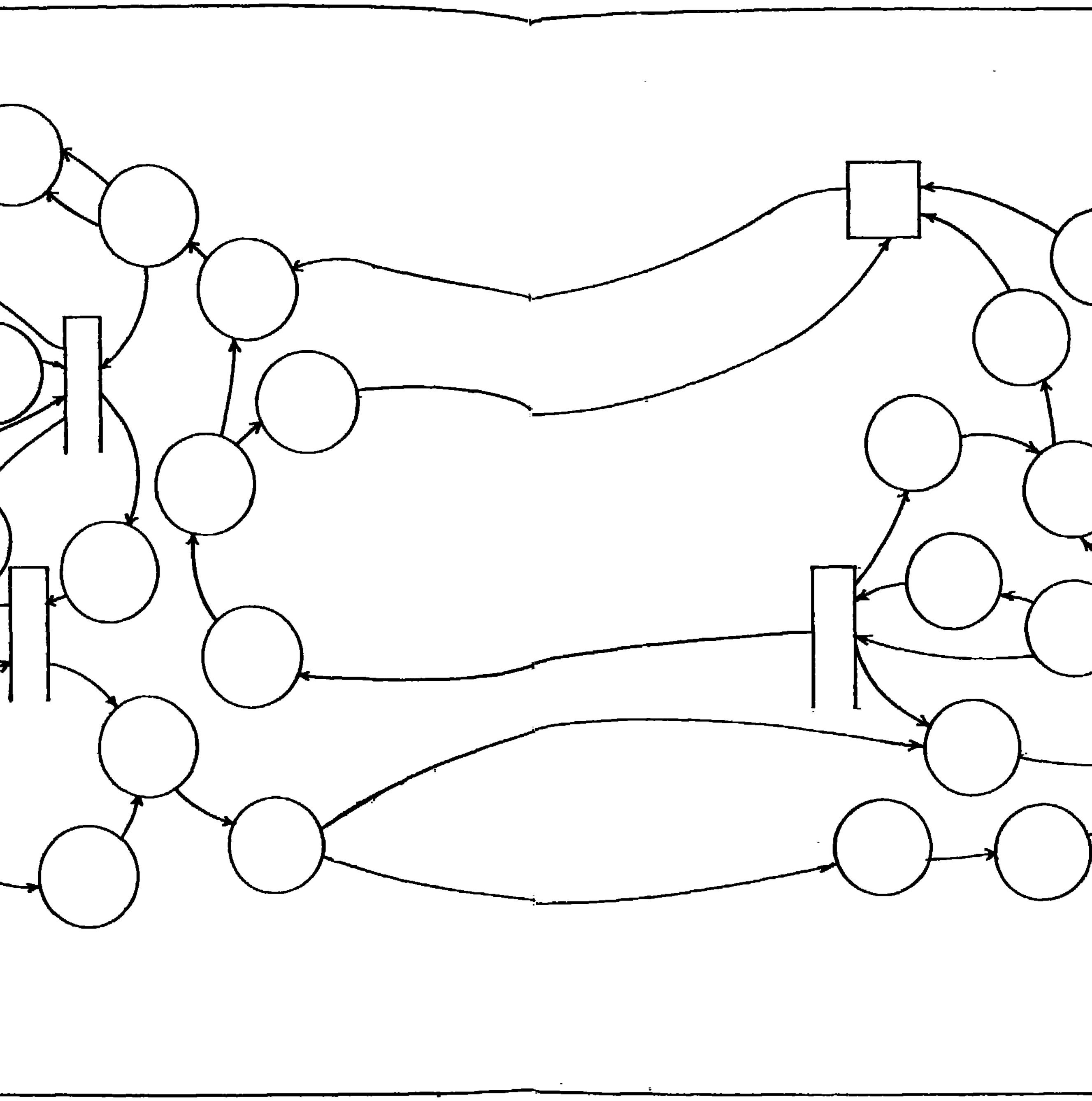
- هل تم تسمية جميع الأجزاء؟
- هل جميع الأسماء تدل على معنى؟
- هل تم استخدام الرموز الصحيحه؟
- هل جميع مستويات الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات متناسقه ومتوازنه؟
- هل تنتج المخرجات من كل عملية مدعمة جيدا ببيانات المدخلات التامة؟
- هل جميع البيانات المخزنه تم تحديثها وتم استخدامها أيضا لمصادر البيانات؟ هل يوجد توازن بين أسلوب الوصول إلى البيانات وبين البيانات الداخله إلى مخزن البيانات؟

بالإضافة إلى التدقيق الميكانيكى يجب تدقيق النموذج نفسه للتأكد من أنه دقيق ويعطى تمثيلا متكاملا للأعمال. ويجب أيضا التحقق من أن النموذج يسهل قراءته وفهمه بوضوح من قبل كل من المستفيد والمحلل.

وفى النهاية يمكن إجراء تقويم غير رسمى لجودة القرارات التى اتخذت فى تكوين المجموعات المنطقية التى تكون الهيكل الهرمى للرسومات البيانية الخاصة بتدفق




اضف معالجة
بدل
قواعد
احذف
بيانات
بدل
بيانات
اضف معالجة



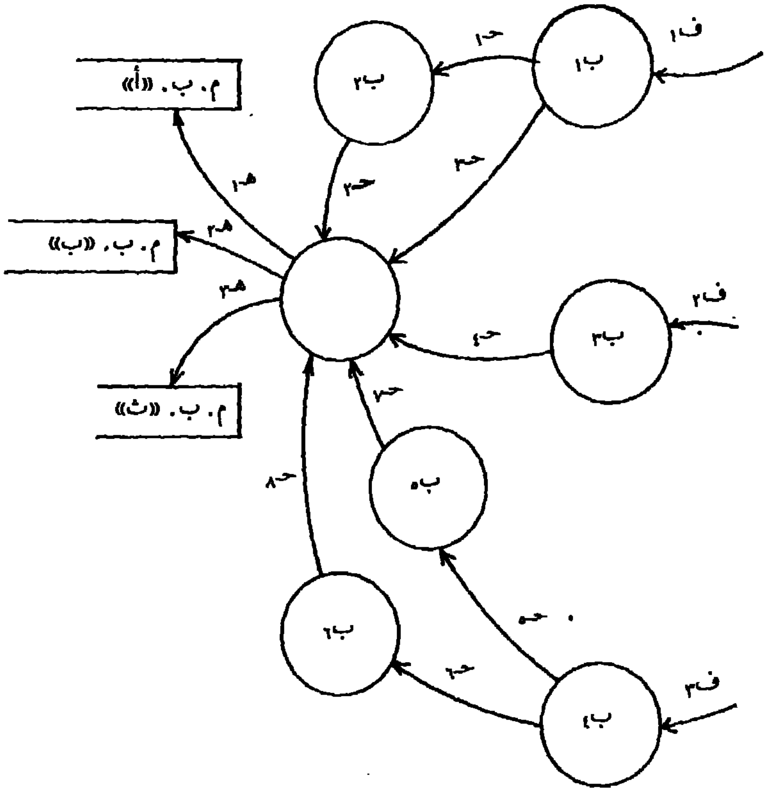
البيانات من الرسومات البيانية الكبيرة الممتدة والتى أعدت فى البداية. وفيما يلى تقويم تصميمين هامين لمعايير جودة العمليات ذات المستوى العالى :

- الترابط
- التماسك

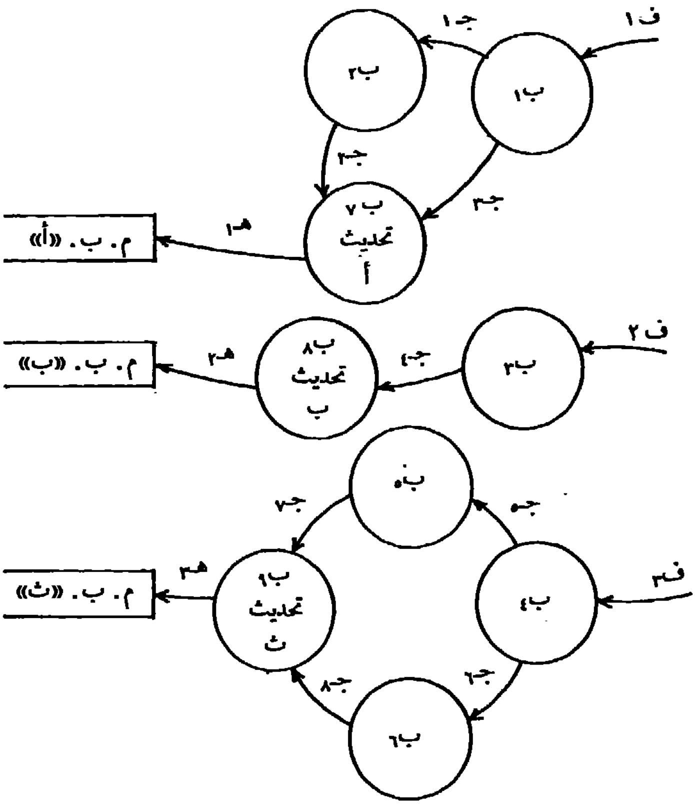
يشير الترابط إلى عدد من تداخلات البيانات بين مستويين عاليين من العمليات ممثلة بعدد تدفقات البيانات الموصلة بينهما وبحجم ونوع البيانات المنقولة. والهدف الأساسى هو تدنية الترابط بين العمليات. ويؤدى ذلك إلى عمليات اكثر استقلالية وبالتالى أسهل فى صيانتها. وتؤدى تدنية الارتباط إلى أن التعديل فى أى عملية لا يؤثر إلا قليلا فى العمليات الأخرى. ومن الواضح أن الأساليب المختلفة المتبعة فى كيفية تجميع عمليات المستوى المنخفض إلى عمليات الأب سوف تؤثر على درجة الارتباط بين عمليات الأب.

فمثلا إحدى الأخطاء الشائعه هى تجهيز عملية أب باسم تحديث الملفات تجمع فيها جميع معالجات التحديث لكل مدخلات النظام. ومن الأخطاء المشابهة إعداد عملية باسم كتابة التقارير. ففى كلتا الحالتين تجمع سويا عمليات كثيرة ليست مرتبطة فى طبيعة عملها وذلك يؤدى إلى زيادة الارتباط بين هذه العملية الخاصة بالأب وبين مجموعة متنوعه من عمليات الأب غير المترابطة.

انظر على سبيل المثال إلى الجزء من الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات المجردة الموضح فى شكل (٨-١١) والذى يمثل جزءا من مستوى وسط فى الرسم البيانى. العملية ع «٧» تحديث الملفات مختصة بعملية التحديث الفعلية لثلاثة مخازن بيانات غير مرتبطة بالمرة. ونتيجة لذلك تصبح هذه العملية كثيفة الارتباط بجميع العمليات الأخرى دون أن يكون هناك داع. ومن ناحية أخرى يفضل التنظيم الموضح فى شكل

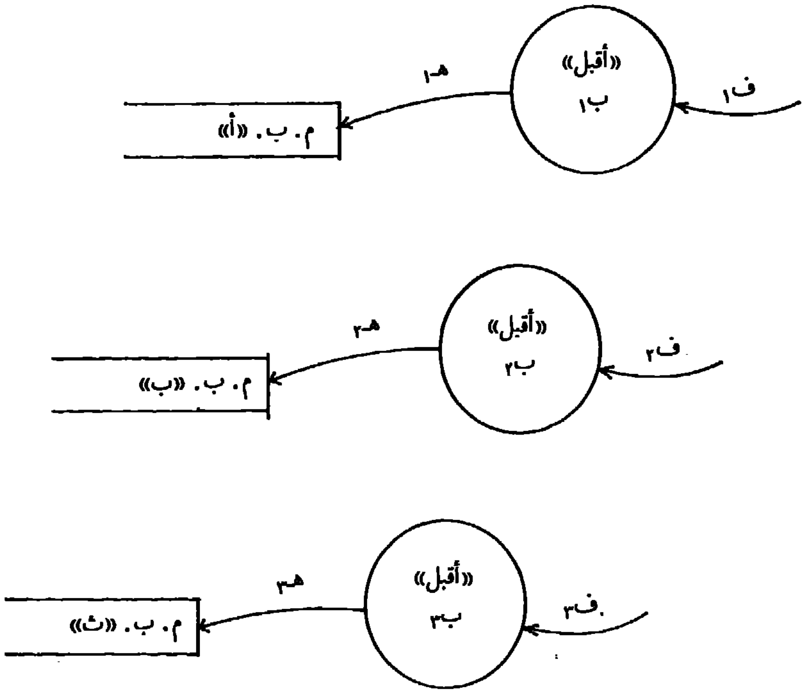


شكل ١١ ـ ٨. جزء من رسم بيانى خاص بتدفق البيانات يوضح ترابطا شديدا ـ ناتجا عن عملية التحديث العام للملفات.



شكل ١١ - ٩. جزء من رسم بيانى خاص بتدفق البيانات

يوضح نفس الأعمال فى الشكل (١١-٨) بترابط أقل بين المعالجات.



شكل ١١-١٠. جزء من الرسم البياني «صفر»
المرتبط بنماذج المستوى المتوسط الموضحة فى شكل (١١-٩).

(١١-٩)، فهو يسمح بتكوين المستوى العالى من الرسم البيانى بصورة طبيعته كما يوضح شكل (١١-١٠).

والتماسك هو منهج ذو علاقة بالموضوع. فهو يشير إلى القوة الداخلية أو إلى توحيد هدف العملية. فتعتبر العملية ذات درجة تماسك عاليه اذا توجهت نحو تحقيق هدف واحد للأعمال. ومن الأمور المطلوبة تحقيق درجه عالية من التماسك وهى فى العادة تتحقق بزيادة الارتباط فى عمليات المستوى المنخفض. فالعملية المسماه كتابة التقارير. على سبيل المثال ـ لها درجة ضعيفة جدا من التماسك. فهى تجمع عددا كبيرا من عمليات المستوى المنخفض والتى لا تربطهم أى علاقات فى مجال الأعمال. ومن ناحية أخرى فعملية مثل عملية إعداد فاتورة العميل لها هدف واحد وهو تحقيق مستوى عال من التماسك الداخلى على الرغم من احتوائها على عشرين عملية أو اكثر فى الرسم البيانى الممتد الخاص بالإبن. وذلك يؤدى إلى تدنية الارتباط مع العمليات الخارجية الأخرى.

وكما أوضحنا عاليه فإن العائد من إعداد نماذج ذات ترابط متدن بين عمليات المستوى العالى وذات درجة عالية من التماسك بين هذه العمليات هو الحصول على نظام سهل الصيانة. فإذا صمم نظام على أساس نماذج بهذه الصفات فإنه عندما يحدث تبديل فيكون فى الغالب ذا علاقة واحدة فقط أو أثنتين من عمليات المستوى العالى. وبالتالى يمكن إتمام التعديلات على العمليات المراد تعديلها دون التأثير على العمليات الاخرى.

إعداد نموذج حسى للنظام الجديد : عند بناء النموذج المنطقى للنظام الجديد تم التركيز على المعالجات المراد تنفيذها. أما عند اعداد النموذج الحسى فيتحول التركيز إلى كيفية تنفيذ هذه الأعمال. تستخدم الاحتياجات الحسية التى تم تحديدها مسبقا

لإعداد النموذج الحسى من النموذج المنطقى للنظام الجديد. وتؤثر هذه الاعتبارات الحسية بشدة على جدوى النظام المقترح من جميع الجوانب - الفنية والمالية والتشغيلية والجدولة الزمنية والعوامل البشرية.

عند بناء النموذج الحسى يكون من الضرورى التعرض إلى ا لكثير من المقايضات. ومن بين هذه المقايضات تحديد أنواع المعالجات المستخدمة مثل: ما هى الأجزاء من المعالجات التى يجب تأديتها بواسطة الحاسب الآلى والأجزاء التى تبقى يدو ية؟ أى من معالجات الحاسب الآلى يجب أن تكون بالأسلوب التفاعلى المباشر وأيها بالأسلوب التدافعى؟ ما طبيعة الا تصال بين الآله والإنسان؟ ماالمتطلبات الحرجة لجودة الأداء مثل زمن الاستجابة؟. وسوف يكون اتخاذ القرارات فى موضوعات هذه الأسئلة ذا اثر على التكاليف وعلى الاعتبارات الأخرى فى جدوى النظام.

وعند مايقدم المستفيدون طلبات خاصة بمعالم النظام فإنه يجب المفاضلة بعمل بعض التقويمات الخاصة بأهمية الطلب والتكلفة والفاعلية والكفاءة..... وهكذا. ومن المناسب - فى العادة - إعداد نماذج حسية تمثل مستو يات مختلفة لدعم المستفيد.

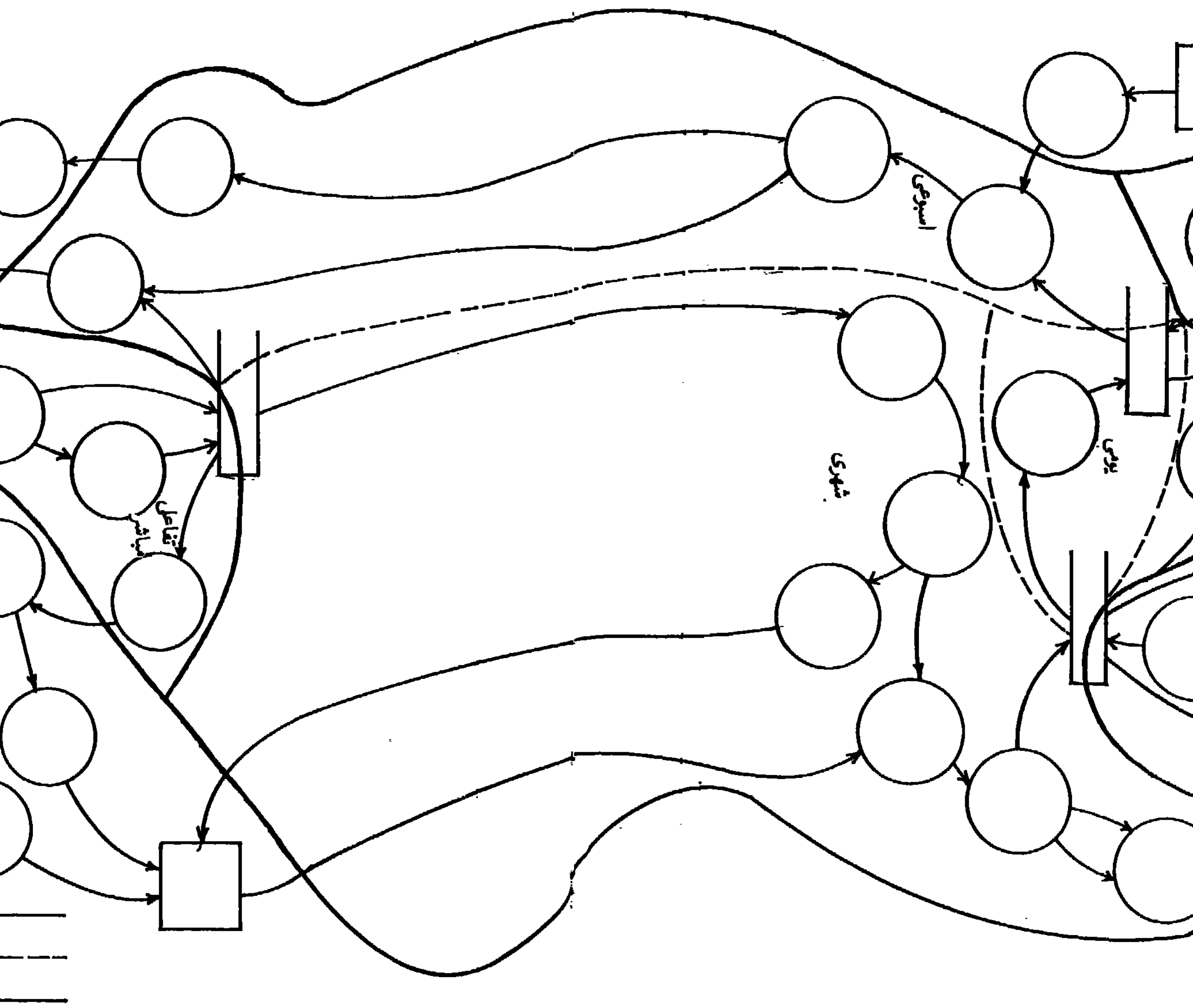
ويجب أن يحتوى النموذج الحسى المكون عند هذه النقطة على الكثير من التفصيلات ليوضح كيف يعمل النظام من وجهة نظر المستفيد. ولا يمكن الوصول لهذا المستوى من الفهم عن طريق النماذج المنطقية فقط.

ويمثل الشكل (١١ - ١١) أسلوبا فنيا تم استخدامه فى استنباط النموذج الحسى من النموذج المنطقى. ولقد استخدم الرسم البيانى الخاص بالتدفق المنطقى للبيانات، الموضح فى شكل (١١ - ٧)، كأساس لبناء النموذج الحسى. و يتمثل الأسلوب فى تحديد معالم النموذج الحسى موضحا مدى ونوع معالجات الحاسب. و يوضح الشكل الناتج مايلى:

- الحدود الآلية والبشرية (موضحا الجزء الخاص بالحاسب فى النظام)

تساعد المصطلحات على النموذج المنطقى

على تكوين النموذج الحسى الجديد



- طبيعة معالجات الحاسب (تدافعية : وتفاعلية مباشرة)
- زمن الدورة فى المعالجات التدافعية.

ويحدد النموذج الحسى الجديد نقاط الرقابه فى النظام والتى تُطبق فيها عمليات التنقيح والمراجعة بالإضافة إلى تكوين حدود المعالجات. تذكَّر هنا أن عمليات الرقابة قد أهملت عند إعداد النظام المنطقى القائم من النموذج الحسى. ولقد أضيف إلى النشاط ٤ اكثر نقاط الرقابة وضوحا على المدخلات والمخرجات الخاصة بالمستفيد. ولقد بذل مجهود مركز فى النشاط ٥ لتحديد جميع عمليات الرقابة الآلية واليدوية اللازمة للنظام.

ولقد دعم النموذج الحسى الجديد بمتطلبات قياس أداء النظام والتى تشمل : زمن الاستجابة، حجم المعاملات الجارية، حجم البيانات المخزنة، حدود النمو المتوقع، ونماذج تقريبية لمدخلات ومخرجات الحاسب.

حزم البرامج الجاهزة التطبيقية

تمثل حزم البرامج الجاهزة عاملا هاما فى مجال سوق تطوير نظم معلومات الحاسب. والسبب فى ذلك ما يلى : عندما تستطيع مؤسسة متخصصة إعداد حزم برامج جاهزة تلبى احتياجات الكثير من المستفيدين، يستطيع كل مستفيد الحصول على البرامج بتكلفة تقل كثيرا عن تطوير برامج التطبيقات من البداية. يضاف إلى ذلك أن الوقت اللازم للحصول على حزم البرامج الجاهزة أقصر بكثير من وقت تجهيز العمل بأكمله.

وعند أخذ حزم البرامج الجاهزة فى الاعتبار بصورة جدية تكون هذه النقطه فى دورة حياة تطوير النظم هى المناسبة لدراستها بعناية وموضوعية. و يستخدم النموذج الحسى للنظام الجديد فى دراسة استخدام حزم البرامج الجاهزة. و يعكس هذا النموذج للنظام

الجديد بكل دقة الموافقة بين المستفيدين ومحللي النظم الخاصة بأحتياجات المستفيد وبمعنى آخر يتجه النموذج والتوثيق الذى يدعمه نحو تمثيله لمواصفات تطوير برامج التطبيقات. ومن الأمور المنطقية والمباشرة أن يستخدم النموذج كمقياس لمدى تلبية حزم البرامج الجاهزة لاحتياجات المؤسسة.

ولايعنى ذلك وجود تطابق كامل بين حزم البرامج الجاهزة والنموذج الحسى. فقد يتضمن قرار قبول واستخدام البرامج الجاهزة بعض المفاضلات. و يصبح من السهل نسبيا رؤية التغييرات اللازمة فى النظام أو فى ا لبرامج الجاهزة لعمل المفاضلات عند مقارنة النموذج بحزم البرامج الجاهزة. ويمكن أيضا استخدام النموذج كأساس لتقويم أداء حزم البرامج الجاهزة وفاعلية استخدامها. و يعتبر النموذج الحسى المقترح للنظام الجديد دليلا ممتازا لعملية شراء حزم البرامج الجاهزة.

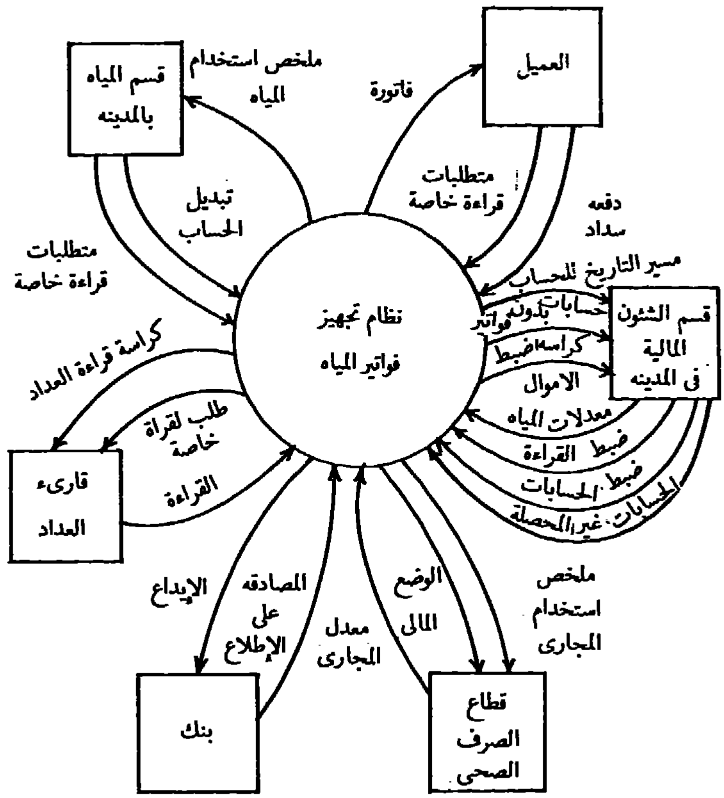
الأفراد المشتركين

يبقى تكوين فريق المشروع خلال هذا النشاط مماثلا تقريبا لفريق المشروع خلال النشاط ٣. وتستمر عضوية الفريق على وجه الخصوص لتدعيم الروابط مع المستفيد.

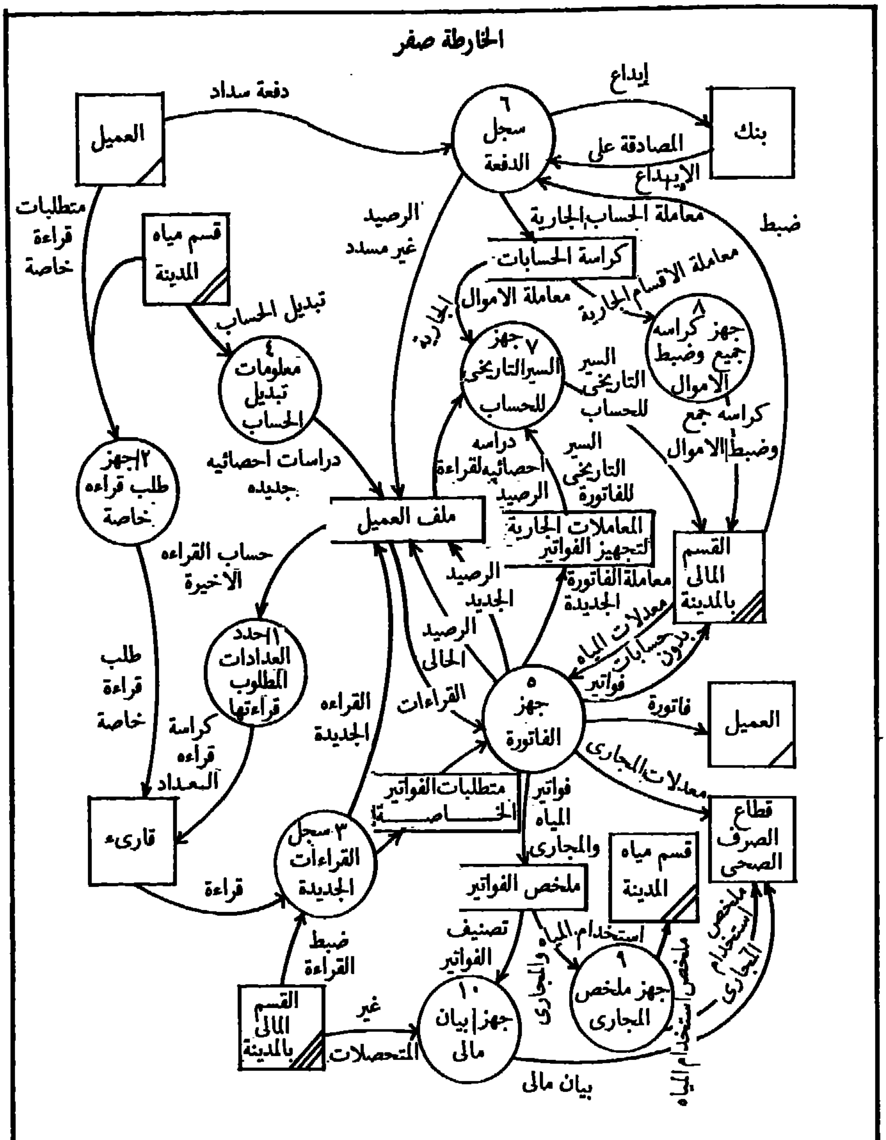
الملف التراكمى للمشروع

يشتمل ملف المشروع فى نهاية هذا النشاط على مايلى :

- خطة مستحدثة للمشروع.
- تقرير الفحص الأولى (والذى يحتفظ به كمستند تاريخى فقط عند هذه النقطة).
- تقرير دراسة الجدوى.
- بيان بقرارات سياسة الإدارة التى لا تزال معلقة.
- جدول زمنى بالمقابلات وملخصات للمقابلات بعد تحديثها لتحتوى على المقابلات التى تمت خلال هذا النشاط.



شكل ١١-١٢. رسم بيانى خاص بالسياق للنظام الجديد لتجهيز الفواتير فى المدينة المركزية

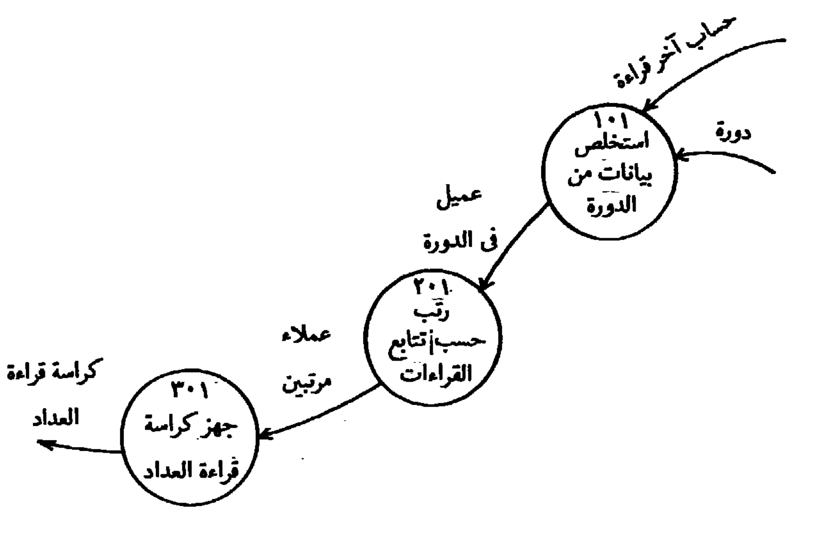


شكل ١١-١٣. الرسم البيانى «صفر»
الخاص بالنظام الجديد لتجهيز الفواتير فى المدينة المركزية.

- نموذج منطقى للنظام القائم متضمنا التوثيق اللازم (كمستند تاريخى فقط).
- مواصفات المستفيد (والتى سبق تعريفها) والتى تحتوى على النموذج الحسى الكامل للنظام الجديد وجميع وثائق تدعيمه.
- وصف للحلول الممكنة للنظام الجديد والتى تم تجهيزها خلال نشاط دراسة الجدوى لاستخدامها فى النشاط ٥ (تصميم النظام الجديد).

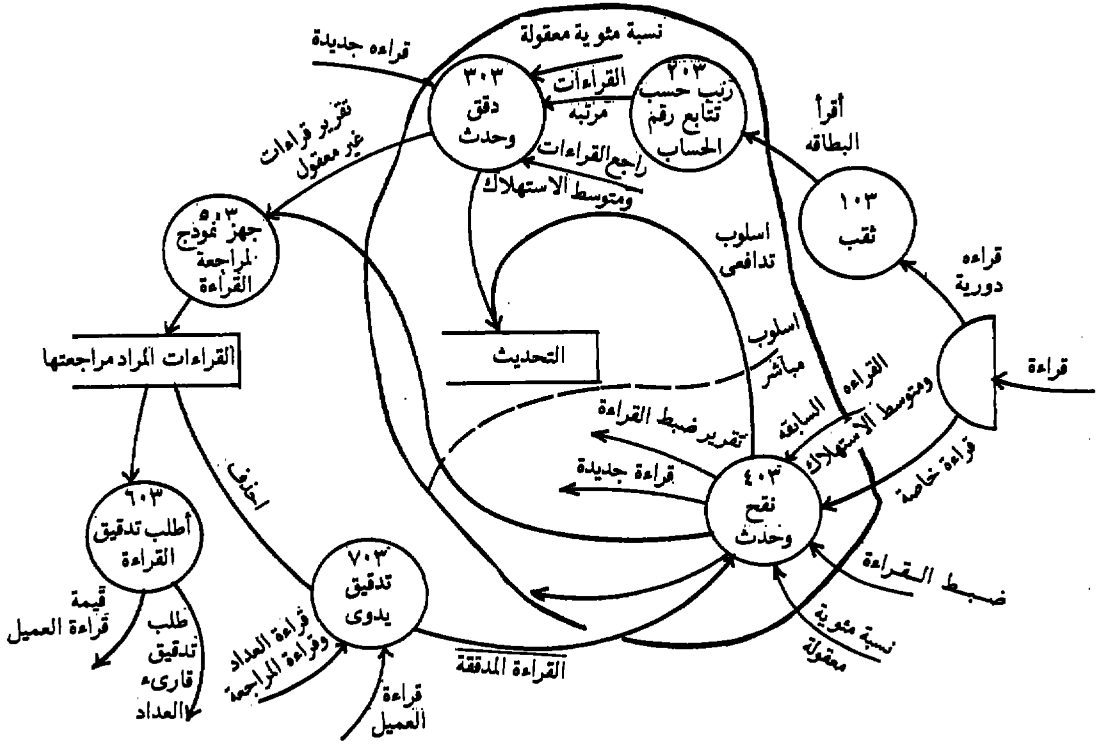
حالة دراسية حوارية

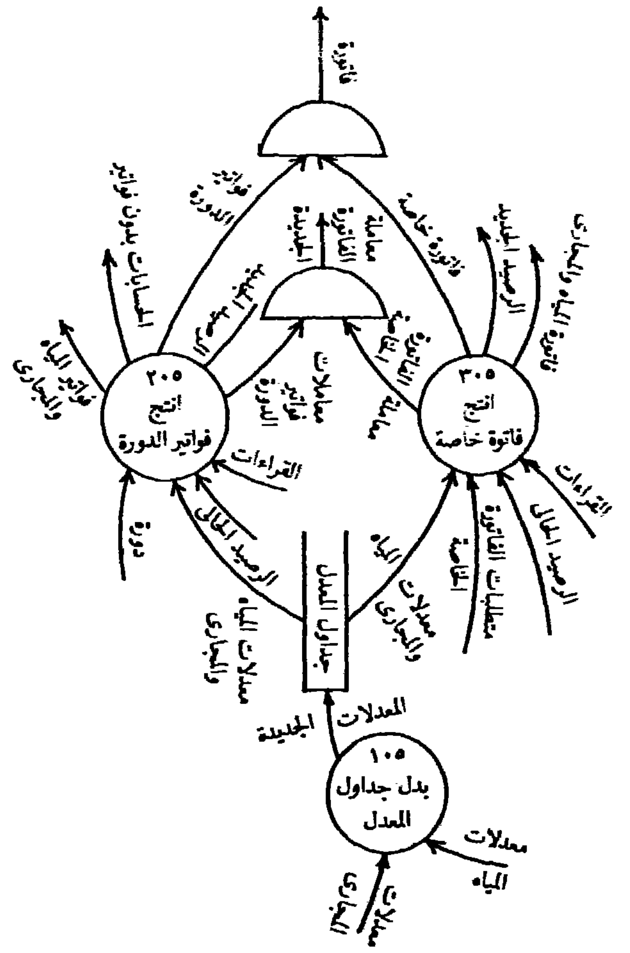
تمثل مواصفات المستفيد لنظام إعداد فواتير المياه المقترح للمدينة المركزية وثيقة طويلة. ونقدم فى هذا الفصل والفصول التالية بعض المقتطفات منها. والهدف من ذلك هو إلقاء نظرة خاطفة على النتيجة النهائية.



شكل ١١ ـ ١٤ الرسم البيانى ١ ـ تحديد العدادات لقراءتها ـ ذات العلاقة بالرسم البيانى (صفر) فى شكل (١١-١٣).

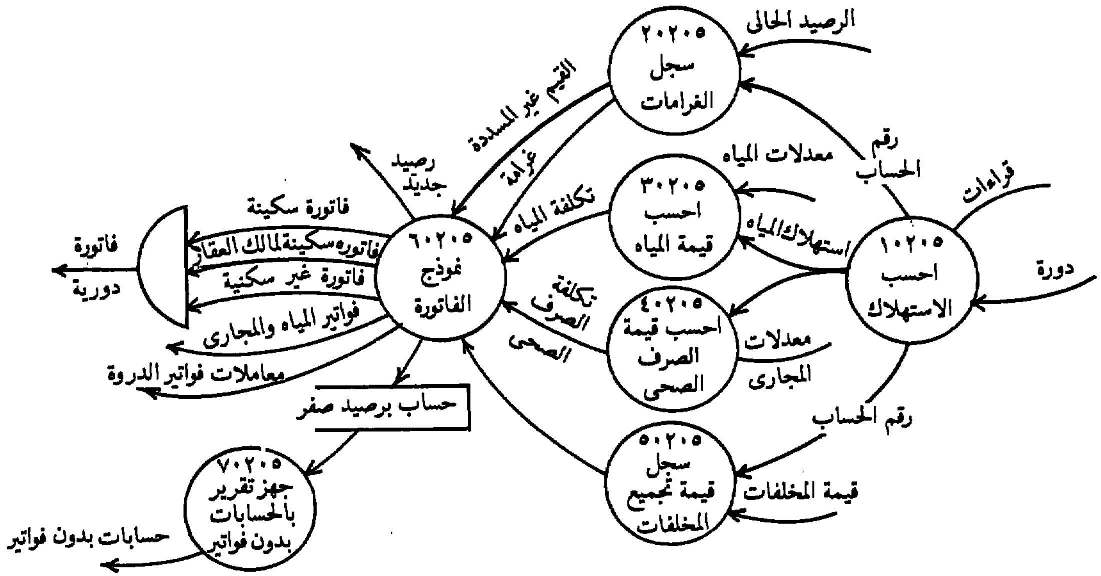
شكل ١١-١٥. الرسم البيانى ٣. تطبيق قراءات جديدة-ذات العلاقه بالرسم البيانى (صفر) فى شكل (١١-١٣).





شكل ١١ـ١٦ـ الرسم البيانى ٥ ـ تجهيز فاتورة ـ ذات العلاقة بالرسم البيانى (صفر) فى شكل (١١ـ١٣).

شكل ١١-١٧-الرسم البيانى ٥-٢-انتاج الفاتورة فى الدورة-ذات العلاقة بالرسم البيانى ٥ فى شكل (١١-١٦).



ونوضح فى الصفحات التالية جزءا من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات التى تشكل النموذج الحسى للنظام الجديد. و يصحب الرسومات البيانية مقتطفات مختارة من قاموس البيانات لتدعيمها. كما يحتوى فصلى ١٢، ١٣ على تعليقات إضافية خاصة بمدخلات ومخرجات النظام.

وتمثل الأشكال من (١١-١٢) إلى (١١-١٧) رسومات بيانية مختارة خاصة بتدفق البيانات. و يوضح شكلى (١١-١٨) و(١١-١٩) تكوين مخازن البيانات الرئيسية وهياكل مختارة للبيانات.

يمثل شكل (١١-١٢) الرسم البيانى الخاص بسياق النظام الجديد. والرسم البيانى (صفر) يوضح فى الشكل (١١-١٣). ولقد تم تقسيم العمليات ١، ٣، ٥. و يقدم الفصل ١٧ مناقشة للعملية ٦ التى تحتاج إلى إجراءات رقابية شديدة وهو بعنوان: تصميم الرقابه والاعتمادية. و يعتبر الرسم البيانى ١ الموضح فى شكل (١١-١٤) مباشر. ومع ذلك فإنه يوضح نقطتين هما: **أولا** لاحظ دورة تدفق البيانات الداخلة الى الفقاعة ١٠١ فليس هناك تدفق مقابل داخل فى الفقاعه الأب ١ فى الرسم البيانى (صفر) وهذا خرق واضح لقاعدة التوازن. تذكر أن الدورة عبارة عن رقم يتراوح فى هذه الحالة بين ١، ٤ و يرمز لمجموعة الحسابات الخاصة بأحد أقسام المدينة المركزية. يتم فى الدورة - كالعاده - قراءة الاجهزة واعداد الفواتير. و بذلك تكون الدورة مجرد عنصر ادخال للعملية ١٠١. وحتى تتجنب الفوضى فى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات نوضح - فى العادة - عناصر الادخال التى تستخدم فى العملية فقط دون عمليات الأب الخاصه بهم. **والنقطة الثانية** الواجب ملاحظتها عن الرسم البيانى ١ هو أنه حسى جدا. فالعمليتان ١٠١، ٢٠١ الخاصتين بالاخراج والترتيب لا يحولوا البيانات بل ينقلونها. ولا يمكن أظهار هذه العمليات فى النموذج المنطقى للنظام الجديد، ولا يمكن تقسيم العمليه ١ فى الرسم البيانى (صفر).

توضيح العملية ٣ : يوضح شكل (١١-١٥) الرسم البيانى ٣ الذى يمثل تطبيق قراءات جديدة. وكما سبق أن أشرنا فالغالبية العظمى من القراءات - فى دورة القراءات - يتم تثقيبها بواسطة وحدة التثقيب وتجميعها إلى عملية التحديث التدافعى. وتدخل المعاملات الجاريه الخاصة بصورة تفاعلية مباشرة. وتتكون قيمة القراءة من ستة أرقام دون الدلالة على أى معنى. وتستخدم القراءة الجديدة والسابقة لحساب قيمة الاستهلاك كجزء من عملية التشكيل. و يتم مقارنة هذا الرقم بمتوسط الاستهلاك لهذا الحساب الذى يُحفظ فى مخزن البيانات الرئيسى للعملاء. وفى حالة اختلاف الاستهلاك المحسوب عن متوسط الاستهلاك بأكثر من القيمة المحدده كنسبة مئوية مقبولة، ترفض هذه القراءة وتعتبر غير معقولة. و يتم إجراء العمليات من ٣-٥ إلى ٣-٧ بطريقة يدوية لفحص هذه القراءات غير المقبولة.

و يتم تقسيم عملية تجهيز الفواتير فى الرسم البيانى ٥ فى شكل (١١-١٦). و يتضح من الرسم البيانى وجود درجة عالية من التشابه بين منتجات الدورة و بين الفواتير الخاصة. يوضح شكل (١١-١٧) المنتج من فواتير الدورة. وحتى فى هذا الجزء من النموذج الحسى تبقى طبيعة العمل بالتوازى فى عمليات المتوى المنخفض مستخدمة فى تأدية الحسابات الفعلية وتترك مرونة كبيرة لمصممى البرامج خلال ا لطور الخاص بالتصميم التفصيلى والتطبيق. و يوضح شكل (١١-١٧) الفواتير الدورية والتى قد تأخذ شكلا من أشكال عديدة. والغالبية العظمى تكون فواتير سكنية مطبوعة وترسل فى هيئة بطاقة بريدية مع صورة تعود مع المبالغ المسددة. (أنظر الجزء من الحالة الدراسية الحوارية فى الفصل ١٢). أما العملاء غير السكنيين (اى التجاريين- الصناعيين او عملاء المؤسسات والهيئات) أو السكنيين الذين ترسل فواتيرهم إلى اصحاب السكن بدلا من الساكن الأصلى فتجهز الفواتير وتوضع فى أظرف وترسل اليهم.

إن تقرير الحسابات التى لم يجهز لها فواتير، الموضح فى شكل (١١-١٧)، هو تقرير للرقابة بناء على طلب المستفيد و بصورة خاصة المدقق. و ينتج هذا التقرير بصورة

شكل ١١-١٨. رموز لمحتويات المخازن الرئيسية الأربعة للنظام الجديد لاعداد فواتير المياه للمدينة المركزية

حساب - دفتر اليومية

كل معاملة جارية { رقم الحساب + تصنيف المستفيد + المعاملة الجارية }

حيث المعاملة الجارية= التاريخ + نوع المعاملة الجارية + القيمة

تجهيز الفواتير- ملخص

{ إتصنيف المستفيد + استهلاك المياه + استهلاك المجارى + كمية المياه لحساب الفاتورة + كمية المجارى لحساب الفاتورة }

حيث تصنيف المستفيد = [سكنى | تجارى | صناعى | مؤسسة]

تجهيز الفواتير- المعاملات الجارية

{ رقم الحساب + تصنيف المستفيد + تفاصيل الفاتورة }

حيث

تفاصيل الفاتورة= تاريخ الفاتورة
+قيمة المجارى .
+ قيمة المياه
+ قيمة جمع المخلفات
+ القيم غير المسدده عن المياه
+ القيم غير المسددة عن المخلفات
+ القيم غير المسددة عن المجارى
+ الغرامات

العميل - الرئيسى

{ رقم الحساب + تصنيف المستفيد + اسم العميل }

الرصيد الحالى= القيمه الحاليه للمياه
+ القيمة الحاليه للمجارى
+ القيمة الحالية للمخلفات

جميع الحسابات = {
+ عنوان تأدية الخدمة
+ عنوان ارسال الفواتير
+ القراءة التتابعية للجهاز
+ موقع الجهاز
+ (تعليق قارىءالجهاز)
+ الرصيد الحالى
+ {المعاملة الجارية للقراءة} ٦
}

حيث
+ القيم غير المسددة عن المياه
+القيم غير المسدده عن المجارى
+ القيم غير المسدده عن المخلفات
+الغرامات

المعادلة الجارية للقراءة= التاريخ
+ تصنيف القراءه
+ القيمة المقروءة

تصنيف القراءة = [الفعلية
المقدرة
الذاتية القراءة]

تلقائية مع تنفيذ كل دورة من إعداد الفواتير. و يتم إنتاج بيان بجميع الحسابات غير المدانة و بالتالى لم ينتج لها فاتورة.

وكما سبق أن ذكرنا يجب أن يرافق كل فقاعة من العمليات ذات المستوى المنخفض وصف للعملية. و يوضح شكل (١٠-٢١) فى الفصل ١٠ وصفا للعملية التى تشكل قواعد حساب تكلفة المياه فى الفقاعة ٣٠٢٠٥.

ملخص

يمثل هذا النشاط مرحلة الانتقال من دراسة النظام القائم إلى بناء النظام الجديد. وتستخدم المقابلات فى جمع البيانات بما فى ذلك شرح المستفيد لعيوب النظام القائم. وتقسم المتطلبات إلى نوعين هما : منطقى أو حسى.

شكل ١١ ـ ١٩. رموز لبعض محتويات مختارة للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات لنظام تجهيز فواتير المياه الجديد للمدينة المركزية.

دفتر قراءة الجهاز=

جميع حسابات الدورة {
القيمة التتابعية لقراءة الجهاز
+ رقم الحساب
+ اسم العميل
+ عنوان تأدية الخدمة
+ موقع الجهاز
+ (تعليق قارىء الجهاز)
}

القراءة=
[قراءة دورية
قراءة خاصة]

قراءة دورية=
رقم الحساب
+ التاريخ
+ نوع القراءة
+ قيمة القراءة

فاتورة دورية =
[فاتورة سكنية
فاتورة مالك السكن
فاتورة غير سكينة]

فاتورة سكنية =
اسم العميل
+ عنوان ارسال الفاتورة
+ رقم الحساب
+تاريخ آخر قراءة
+ تاريخ القراءة الحالية
+ نوع القراءة
+ تاريخ ارسال الفاتورة
+ تاريخ استحقاق الفاتورة
+ استهلاك المياه
+ القيمة المستحقة

القيمة المستحقه =
كمية المياه
+ (قيمة الصرف الصحى المجارى)
+ (قيمة المخلفات المجمعة)
+ (القيمة غير المسددة)
+ (الغرامات)
+ القيمة المستحقه

و يستخدم النموذج المنطقى للنظام القائم والمتطلبات المنطقية الجديدة لتطوير نموذج منطقى للنظام الجديد. و يتم تجهيز النموذج الحسى للنظام الجديد باستخدام المتطلبات الحسية الجديدة. وقد تُقترح نماذج حسية بديلة.

يتكون نظام معلومات الحاسب من كل من معالجات يدوية وكمعالجات بواسطة الحاسب الآلى. وتعتبر معالجات الحاسب الآلى جزءا فى نظام أكبر. وتحتوى وثيقة مواصفات المستفيد على صورة شاملة عن الموضوع. ووصف لعمليات النظام. ونموذج لمعالجة النظام ـ وقاموس بيانات ـ ومواصفات العملية ـ ورسومات بيانية خاصة بالوصول إلى البيانات ـ وفهرس لمخرجات المستفيدين ـ وفهرس للمدخلات ـ ووصف لوسائل اتصال المستفيد بالحاسب ـ ومتطلبات المستفيد الحسية ـ وأى اعتبارات خاصة بالسياسات لم يتم حلها بعد.

وتوفر مواصفات المستفيد وسائل التحقق للمستفيد والحصول على موافقته. وتعتبر نقطة البداية لتصميم النظام ووضع أسس طور التطبيق. فهى تمثل توقعات المستفيد ويمكن استخدامها فى قياس درجة النجاح. و يرى المستفيد معالجات الحاسب الآلى كصندوق معتم و يعرف فقط المدخلات اليه والمخرجات منه.

وفيما يلى الخدمات التى تقدم بواسطة محلل النظم: تحليل النظام القائم. نقد الطرق القائمة ـ وسائل مستحدثه ـ تكوين الحلول ـ أساليب دبلوماسية فى التعامل مع شكوك المستفيد.

و يُقوِّم بعد ذلك النموذج المنطقى للنظام الجديد. وتختبر صحة ميكانيكية النظام. و يتم التدقيق للتأكد من أن النظام يعكس تمثيلا دقيقا وكاملا للأعمال. و يعتبر الترابط والتماسك مقياسين هامين لتقويم التصميم. و يشير الترابط إلى علاقات البيانات فى عمليات المستوى العالى. و يشير التماسك إلى وحدة هدف العملية.

و يصف النموذج الحسى كيفية تطبيق النموذج المنطقى. فتؤخذ فى الاعتبار المفاضلات بين العوامل التالية: الفنية ـ المالية ـ التشغيلية ـ الزمنية ـ البشرية. و يوضح

النموذج المنطقى الحدود البشرية والآلية، والعمليات المباشرة والتدافعية، وطول الدورات فى التشغيل التدافعى. و يتم تحديد نقاط الرقابة لعمل التنقيح والمراجعة. وتُحدد أيضا متطلبات قياس جودة الأداء.

يتم تقويم حزم برامج التطبيقات الجاهزة عند هذه النقطة بغرض خفض التكلفة وتوفير الوقت. و يتضمن اعتبار البرامج الجاهزة إجراء بعض المفاضلات. وتقُوم هذه المفاضلات بالرجوع إلى النموذج.

وفريق المشروع لهذا النشاط يُشابه نفس الفريق الذى فى النشاط ٣ مع زيادة اتجاهه نحو المستفيد.

سوف يشتمل ملف المشروع الناتج، على خطة مستحدثة للمشروع، وتقرير الفحص الأولى، وتقرير دراسة الجدوى، و بيان بمتطلبات لقرارات الادارة، والجداول الزمنية وملخصات المقابلات، ومواصفات المستفيد، ووصف للحلول الممكنة للنظام الجديد.

المصطلحات الأساسية

١ - صندوق معتم	Black Box	٣ - التماسك	Cohesion
٢ - الترابط	Coupling	٤ - التوازن	Balancing

اسئلة مراجعة ومناقشة

١ - كيف يندمج هذا النشاط التحليلى لتجهيز متطلبات النظام الجديد فى نشاطات دراسة النظام القائم وتصميم نظام جديد؟

٢ - ماهى أهداف محلل النظم من عقد المقابلات فى هذا النشاط؟

٣ - ما هى الخطوات التتابعية التى استخدمت فى تطوير نماذج النظام خلال هذا النشاط؟

٤ - ما هو مبدأ الصندوق المعتم وما هى علاقته بمواصفات المتسفيد؟

٥ - ما هى الأهداف الأساسية من تطوير مواصفات المستفيد؟

٦ - ما هى الوثائق التى تحتويها مواصفات المستفيد وما هو عمل كل منها؟

٧ - كيف يشترك محلل النظم فى العمل خلال تجهيز متطلبات النظام الجديد وما الخدمات التى يقدمها للمستفيد فى المؤسسة؟

٨ - ما هى الخطوات التى تُتخذ لتطوير النماذج المنطقية والحسية للنظام الجديد؟

٩ - كيف يستخدم مبدءا الترابط والتماسك فى تقويم النموذج المنطقى؟

١٠ - ماهى الأهداف من تقويم حزم برامج التطبيقات الجاهزة وما هو الوقت المناسب لعمل ذلك؟

مهارات تحليل النظم

الفصل ١٢

تصميم المخرجات

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلى :

- وصف كيف يعمل محلل النظم مع المستفيدين لتحديد نموذج وشكل ووسط مخرجات النظام الجديد.
- شرح أعمال مخرجات الحاسب فى الاتصالات وتخزين السجلات والوثائق العائدة، ووصف لأهمية كل من هذه الأعمال للمستفيدين فى المؤسسة.
- وصف الخواص الحسية والمفاضلات بين أجهزة الإخراج شائعة الاستخدام مثل : الطابعات - شاشات العرض - المراسم - المخرجات السمعية - مخرجات الحاسب على الأفلام المصغرة (الميكروفيلم).
- شرح معايير تقويم الأداء المستخدمه فى تحديد ملاءمة أسلوب الإخراج المقترح لتأدية العمل المحدد.
- وصف التصميم المنطقى العام لنماذج الإخراج.
- تقديم بعض أساليب الإدخال الحسية لوثائق الإدخال المجهزة للقراءة بواسطة الآلة مثل حالة استخدام الوثائق العائدة.

مهمة تصميم المخرجات

يلعب تصميم المخرجات دورا هاما فى تطوير نظام جديد لمعلومات الحاسب. وهذا منطقى لأن النظام الجديد يتم تطويره لتلبية احتياجات المستفيد، ويحدد المستفيد طلباته بوصف النتائج (المخرجات) التى يطلبها. و يعتبر تصميم المخرجات خلال

النشاط ٤ تفاعليا بدرجة عالية. إذ يعمل محلل النظم بالتعاون مع المستفيدين لتطوير تفهم كامل - ومن ثم إلى موافقة نهائية - عن النتائج المطلوب انتاجها. وتحتفظ التصميمات - عن عمد - في صورة غير نهائية. والهدف عند هذه المرحلة الأولية هو فهم المطلوب وكيفية تسليم تلك النتائج. ويمكن تحسين التصميمات ووضعها في صورتها النهائية من الناحية الفنية خلال طور التصميم التفصيلي والتطبيق. وتتمثل المنتجات النهائية لتصميم المخرجات فيمايلي: رسم تقريبي للوثائق وشاشات عرضها — تمثيل منطقي لهياكل البيانات المتسخدمة — مواصفات أولية لأجهزة الإخراج التي ستستخدم. وللوصول لهذه النقطة يتحتم على محلل النظم أن يوجه المستفيد إلى الخيارات للمخرجات وقدراتها بما في ذلك الأجهزة والأساليب التي تدرس في هذا الفصل.

أهداف مخرجات النظام

توجد عدة طرق لتصنيف مخرجات النظام. ويكون الاهتمام الاكبر — في العادة — بمخرجات المستفيد. وينتج بالإضافة إلى هذه المخرجات الرئيسية تقارير واستجابات للاستعلامات داخل نطاق النظام والتي يتم استخدامها في المعالجات اليدوية. وتتضمن المناقشة في هذا الفصل كلا النوعين من المخرجات.

يمكن أيضا تصنيف المخرجات إلى منتجه من الحاسب وأخرى مُعدة يدويا. ويلاحظ أنه حتى المخرجات المعدة يدويا تكون — في العاده — معتمدة على تقارير منتجة من الحاسب الآلي. ويركز هذا الفصل على المخرجات المنتجة من الحاسب.

ربما تكون أفضل الطرق لتصنيف المخرجات هي حسب أعمالها. وتخدم مخرجات النظام ثلاثة أغراض أو اعمال رئيسية هي:

- ايصال المعلومات. الهدف الرئيسي من معلومات النظام المعتمدة على الحاسب، هو توصيل المعلومات إلى المستفيدين في الوقت المناسب وبصورة دقيقة.
- مستودع محفوظات. تتميز الحاسبات بأنها تحتفظ بالمعلومات الهامة لفترات طويلة مع الإبقاء على شكلها ويمكن استعادتها عند الحاجة إليها لتوزيعها.

- **الوثائق العائدة.** يمكن أن ينتج الحاسب مخرجات بأشكال خاصة حتى يمكن استخدامها فى إدخال بيانات إلى الحاسب الآلى كوثيقة عائدة بعد تعبئتها .

إيصال المعلومات

الهدف الرئيسى من مخرجات النظام هو إيصال البيانات والمعلومات إلى الأفراد ذوى الاحتياج للمعرفة . وتنتج هذه المخرجات فى صورة يستطيع أن يقرأها الإنسان ويمكن تقديمها فى صور مختلفة بأستخدام عدة أنواع من الوسائط .

تقع مخرجات المعلومات فى الثلاثة أقسام العامة التالية :

- تقارير
- استجابة لإستفسار.
- سجلات معاملة جارية .

التقارير. التقارير هى وثائق تقدم معلومات إلى المديرين أو المستفيدين . وتقسم التقارير ــ فى العادة ــ حسب محتو ياتها ويمكن تجميعها فى ثلاثة فئات عامة هى :

- **تقارير تفصيلية.** وهى تمثل محتو يات ملف أو أكثر من البيانات. وتستخدم هذه التقارير لتمكين المديرين من أداء المراقبة اليومية على نشاطات الأعمال وعلى الأفراد المسئولين المستجيبين لاستفسارات محددة للعملاء . وقد تطبع هذه التقارير بمعدل أسبوعى أو يومى لتُقدم إلى المديرين على المستوى التشغيلى للمعلومات اللازمة لمراقبة الأعمال اليومية .

- **تقارير ملخصة.** وهى توضح ملخصات للسجلات التفصيلية بدلا من تقديم المحتو يات الكلية للملف. وتقدم هذه التقارير - فى العادة - إلى مديرى الإدارة الوسطى لمراجعة نشاطات الأعمال. وتوضح - فى العادة - هذه التقارير أرقاما

أسبوعية أو شهرية عن الفترة الحالية والتقعات مع الإشارة إلى الأرقام عن الفترات السابقة. و يستطيع المدير باستخدام هذه المعلومات أن يقارن نتائج التشغيل الحالى بالنتائج المتوقعة ونتائج التشغيل فى الفترة السابقة. وقد يوضح أى تباين بين النتائج المتوقعة والفعلية وجود حاجة إلى إجراء تصحيح فى مسار العمل للعودة به إلى المسار الصحيح.

- **تقارير استثنائية.** وهى تصمم لجذب الأنتباه إلى الحالات التى يمكن اعتبارها خارج حدود التشغيل العادى. فمثلا قد يطلب أن يقوم الحاسب الآلى باستعراض جميع حسابات الاستقبال لتحديد الحسابات التى قضى وقت تسديدها. فبدلا من الحصول على تقرير مفصل بجميع الحسابات والقيمة المستحقة فى كل حساب أو تقرير ملخص يوضح المستحقات الإجمالية لمبيعات منطقة ما، يقدم التقرير الاستثنائى بيان بالحسابات متأخرة السداد لفترة طويلة (متأخرة ٩٠ يوما أو اكثر مثلا) ليتمكن المديرون من اتخاذ الإجراءات اللازمة. ويمكن أن تعتبر التقارير عن عملية الجرد مثالا آخر، فبدلا من إنتاج بيان بالمستوى التخزينى لكل سلعة يتم تسجيل السلع التى انخفض مستوى مخزونها عن حد معين، معروف مسبقا فقط. وتعتبر التقارير الاستثنائية أكثر فاعلية فى تأدية أعمال المراقبة اليومية عن التقارير التفصيلية.

استجابة للاستفسارات. ترتبط استجابة الاستفسارات بالتقارير عن طريق محتوياتها من البيانات. ومع ذلك فهما مختلفان بشدة فى اسلوب تقديمهما وفق مدى حداثة البيانات المستخدمة وربما فى تكلفة انتاجهما. و ينتج التقرير - فى العادة - فى صورة مطبوعة بالأسلوب التدافعى الذى يستخدم ملفا أو اكثر. ويمثل التقرير لمحة سريعه عن جزء من المؤسسة من حيث وضعها أو موقفها القائم لحظة إنتاج التقرير.

ومن ناحية أخرى تتضمن قدرات استجابة الاستفسار مخرجات فورية على النهاية

الطرفية تمثل معلومات حديثه لخطة الاستخدام. و يتم تطوير قدرات استجابة الاستفسار - عادة - حسب احتياجات المستفيد للمعلومات بتفاصيل معقولة. وتُملى طلبات أحدث موقف متطلبات تحديثية كثيرة لملفات المصدر المستخدمة فى الاستجابة للاستفسارات. وعلى الرغم من أن استجابات الاستفسار تأخذ - فى العاد - الصورة التفصيلية إلا أنه من الممكن أيضا الحصول على استجابات ملخصة واستثنائية.

سجلات المعاملة الجارية. تعرف المعاملة الجارية. بصورة عامة - بأنها الطريقة التى تطبق بها الاعمال. فهى تمثل نشاطا ذا علاقة بإنتاج وتوزيع السلع والخدمات التى تقدمها المؤسسة. ويمكن للمعاملات أن تمثل مدخلات أو مخرجات للنظام. و بسبب الدور الرئيسى الذى تلعبه المعاملات الجارية فى الكثير من نظم معلومات الحاسب فإنها تستحق المناقشة هنا.

ينتج من الشركات بيانات أثناء تأديتها لأعمالها وتشكل هذه البيانات المعاملات الجارية. وتوفر البيانات المادة للمعاملات الجارية وتستخدم بيانات المعاملات الجارية فى صيانة سجلات الشركة الخاصة بنشاطات العمل. وتؤول الغالبية العظمى من بيانات المعاملات الجارية إلى ملفات الشركة كوثائق عن عمليات تشغيل العمل. وتنتج التقارير - كماسبق ذكرها - باستخدام هذه البيانات لتوفر للإدارة المعلومات اللازمة للرقابة على نشاطات الأعمال.

وقد تحفظ بيانات المعاملة الجارية فى وثائق المصدر أو يتم إدخال بياناتها مباشرة إلى الحاسب الآلى. وسوف تتم مناقشة طرق الإدخال فى الفصل ١٣. ومع ذلك، وأيا كان أسلوب التحصل على بيانات الادخال فالمعاملات الجارية تخدم أغراضا أخرى بجانب جمع البيانات للملفات التاريخية. وإحدى الاستخدامات الأكثر أهمية لسجلات المعاملات الجارية هى تسهيل تدفق العمل خلال عمليات الإنتاج والتوزيع فى النظام. وتستخدم المعاملة الجارية بصورتها كوثيقة حسية أو سجل فى الحاسب الآلى

فى نقل المعلومات بين الافراد المشتركين فى هذه النشاطات و بالتالى تكون كأداة فى عملية الرقابة. وتبدأ النشاطات بوجود المعاملات الجارية نفسها ثم تتم الرقابة عليها بواسطة المعلومات الموجودة فى المعاملات الجارية.

اعتبر المثال التالى : فى عمليات البيع والتصنيع يبدأ العمل بوصول أمر البيع من العميل. وتتسبب المعاملة الجارية لهذا الأمر فى بداية تجهيز المعاملة الجارية لأمر الأنتاج والتى تتضمن طلب تصنيع المنتج. و بالتالى يتم إعداد العديد من المعاملات الجارية لجمع المواد اللازمة لعملية الإنتاج ولتحديد أوامر التشغيل ولتجهيز المواد والأفراد والآلات وعمليات التصنيع للعمل على إنتاج السلعة. وتستخدم المعاملة الجارية للبيع - فى نفس الوقت - لتجهيز قوائم السلع ومطالبات العميل بالدفع. وتدخل هذ المعاملات الجارية فى نظام المحاسبة لحفظها وتسجيلها واستخدامها فى عملية الرقابة واستخراج التقارير. وترسل الوثائق إلى العملاء لمطالبتهم بالدفع كما تستخدم أيضا للدلالة على السداد. ومن ناحية أخرى تدخل هذه المعاملات الجارية إلى نظام المحاسبة لإتمام التسوية مع مصاريف وتكلفة الإنتاج والتوزيع.

وكما يتضح من هذا الحوار تستخدم المعاملة الجارية كجزء من نظم كثيرة. فهى توفر الديناميكية اللازمة لتنفيذ العمل وتمثل تدفقات البيانات الأساسية فى النظام، بادئة ومراقبة لعمليات النظام.

مستودع محفوظات

تعرف سجلات المحفوظات بهذه الصورة بأنها وثائق دائمة. فى بعض الأحوال تكون سجلات المحفوظات هى التقارير الفعلية للأعمال وفى صورة وثائق تستخدم كمعاملات جارية. وفى أحيان أخرى يتوفر نسخ من هذه التقارير والوثائق فى صورة مقروءة بواسطة الأفراد أو بواسطة الآلة ومسجلة على مواد يُحتفظ بها صالحة لفترات

زمنية طويلة. و يعتبر التخزين لفترات طويلة لسجلات الأعمال هاما لثلاثة أسباب أساسية هي : أولا : يوجد أسباب قانونية للحفاظ على سجلات الوثائق للأعمال. وقد يتطلب الأمر الحفاظ على بعض هذه السجلات طوال حياة العمل التجارى كوثيقة تشغيل للاستخدام فى بعض الأمور القانونية. ثانيا : تقدم سجلات الأعمال معلومات تاريخية عن نشاطات المؤسسة. ويمكن استخدام الاتجاه العام المشتق من معلومات هذه السجلات فى التخطيط للنشاطات فى السنوات المقبلة. ثالثا : توفر السجلات المخزنة وسيلة أمنية مساندة للنظام. فلو أتلفت السجلات الحالية للنشاطات خلال حريق أو أى كارثة أخرى فيمكن استعادة ملفات وتقارير المؤسسة من السجلات المخزنة. ولذلك يجب الحفاظ على سجلات المحفوظات بصورة سهلة الوصول إليها عند الحاجة لها.

الوثائق العائدة

الوثائق العائدة هى وثائق مُخرجة من الحاسب الآلى وتستخدم أيضا كوثائق للمدخلات لمتابعة معالجات النشاط وهى تمثل، كنموذج مخرجات، معاملة جارية يجرى عليها مُستلمها بعض الأعمال. و يظهر ـ فى العادة ـ العمل على الوثيقة نفسها أو بصاحب الوثيقة عند عودتها. وتتسبب الوثيقة بعد عودتها فى بداية الخطوة التالية فى معالجة النظام.

ومن التطبيقات الشائعة فى الوثائق العائدة تسجيل طلاب دروس الكليات. وتكون المخرجات فى هذه الحالة بطاقات مثقبة تمثل كل منها أحد الأماكن المتوفرة فى كل درس. وتُعطى بطاقة لكل طالب مسجل فى درس. وتُجمع هذه البطاقات مع بطاقات أخرى تحتوى على معلومات تعريف بالطالب لمعاملتها على الحاسب الآلى لإنتاج سجلات التسجيل ولاستخراج بيانات بأسماء الطلاب المقيدين فى كل درس.

و يعتبر مبدأ الوثائق العائدة مباشر كما يلي : تنتج الوثيقة كمخرجات من الحاسب وتستخدم كمعاملة جارية وتستخدم بعد عودتها كمدخلات لعملية المعالجة التالية. من الممكن أن تأخذ الوثيقة العائدة أشكالا مختلفة بالإضافة إلى البطاقات المثقبة. و يتم وصف العديد من الخيارات فى الجزء التالى. وإحدى المنافع الرئيسية للوثيقة العائدة هى المساعدة فى تحويل عملية إدخال البيانات إلى الصورة الآلية. ففى مثال التسجيل تثقب البطاقات بمعلومات التعريف الموجودة فى نماذج الإدخال. و يصبح بذلك إدخال هذه البيانات عن طريق المفاتيح غير ضرورى. و يتم فقط إدخال البيانات الخاصة بأرقام تعريف الطالب. وتوفر عملية الاستغناء عن فرد لإدخال بيانات مُعرفة مسبقا للنظام وضرورية لاستخدامها فى التعامل الجارى الكثير من الوقت، كما تقلل من احتمال الخطأ.

ومن المنافع الأخرى للوثائق العائدة هى المساعدة فى جمع البيانات.

فمثلا تستخدم دفاتر قراءة العدادات ـ فى نظام تجهيز فواتير المياه فى المدينة المركزية ـ كوثائق عائدة. وتطبع هذه الدفاتر بواسطة الحاسب الآلى بحيث يتم ترتيب صفحاتها حسب زمن قراءة العدادات. ومن الممكن احتواؤها على موقع العداد ومعلومات أخرى تساعد قارىء العداد. وتجمع بعد ذلك البيانات اللازمة بواسطة قارىء العداد الذى يسجل البيانات فى هذا الكتاب.

أوساط وأجهزة الإخراج

تعتبر عملية أختيار وسط الإخراج المناسب خطوة هامة فى عملية التصميم الحسى. وتشمل الخيارات للمخرجات مايلى :

- أجهزة الطباعة
- شاشات العرض
- الراسمات

- المخرجات السمعية
- مخرجات الحاسب على الأفلام المصغرة (ميكروفيلم)

أجهزة الطباعة

تنقسم أجهزة المخرجات التي تنتج وثائق مطبوعة إلى قسمين :

- طارقة.
- غير طارقة.

الطابعات الطارقة. تترك الطابعات الطارقة آثارا بوقوع طرق على شريط و بدوره ينقل الأثر إلى الورقة. و يوجد تصميمان أساسيان للطابعات الطارقة : تتابعي وخطي.

تُشغل الطابعة التتابعية حرفا واحدا في كل مرة مع وجود جزء يطبع متحرك بطول الخط المراد طباعته. ولزيادة السرعة فالكثير من الطابعات التتابعية تعمل في الاتجاهين. وبمعنى آخر تقبل هذه الطابعات بيانات وتطبع الحروف أثناء حركة الجزء الطابع من اليسار الى اليمين أو من اليمين إلى اليسار. وفي العادة يطبع السطر الأول في الوثيقة من اليسار إلى اليمين. وعندما يكون الجزء الطابع في الجهة اليمنى فإن يتحرك عائدا إلى اليسار طابعاً السطر التالي. ومن الواضح أن هذا يوفر الوقت اللازم لإعادة الجزء الطابع من أحد أطراف الورقه إلى الطرف الآخر.

وتشمل الأجزاء الطابعة في الطابعات التتابعية أجهزة المصفوفة والنوع الثابت. ويحتوى أسلوب طبع المصفوفة على مجموعة من النقاط متصلة بأسلاك وتقذف إلى الأقسام لعمل أثر طباعي. ومن الأشكال المألوفة للمصفوفة، ذلك الذى يتكون من سبعة أعمدة في العرض وتسعة صفوف في الطول.

والنوع الآخر الشائع من الطابعات التتابعية معروف بالنوع الثابت وفيه يلف الجزء الطابع الدائرى أمام مطرقة لطبع الحروف.

والطابعات التتابعية ـ فى العادة ـ ذات جودة عالية نسبيا ولكنها بطيئة. يتراوح متوسط إنتاجها بين ٣٠ ـ ١٨٠ حرف فى الثانية.

ويمكن الحصول على سرعات عالية فى الطابعات الطارقة بواسطة الطابعات الخطية حيث تطبع هذه الوحدات سطرا كاملا دفعة واحدة. وتعمل هذه الطابعات عن طريق تحريك جهاز من النوع الثابت خلف الورقة التى يتم الطباعة عليها. وتقوم المطرقة بالضغط على شريط أمام الورقة لطباعة سطر بأكمله. والأجهزة الطابعة التى من هذا النوع تكون فى صورة سلسلات متحركة أو اسطوانات دوارة.

وسرعة الطابعات الخطية أعلى بكثير من سرعة الطابعات التتابعية نظرا لأن سطر بأكمله يطبع فى عملية واحدة. وتعمل الطابعات الخطية ـ فى العادة ـ بمعدل يتراوح من ٢٠٠ إلى اكثر من ٢٠٠٠ سطر فى الدقيقة.

الطابعات غير الطارقة. الطابعات غير الطارقة هى أجهزة تكون الشكل المطلوب طباعته دون تلامس فعلى بين الجزء الطابع و بين الورقة. تنقسم الطابعات غير الطارقة إلى ثلاثة أنواع

- حرارى
- نفاث الحبر
- كهر وستاتيكى (ليزر)

الطابعات الحرارية. تستخدم الطابعات الحرارية نوعا خاصا من الورق تتم الطباعة عليه بتأثير الحرارة. وتتم الطباعة بتسخين رأس الطابعة ذات المصفوفة. و يشابه أسلوب عمل وشكل هذه الطابعات تلك الطابعات الطارقة ذات المصفوفة باستثناء استخدام الحرارة فى تكوين الشكل المطبوع.

الطابعات نفاثات الحبر. ينتشر الشكل المراد طباعته على الورقة فى هذا النوع من الطابعات. و يتم تكوين الشكل بواسطة مجال مغناطيسى يتكون خلف الورقة أو على

سطحها بواسطة أجهزة الكترونية. وتُجذب إلى المجال المغناطيسى مكان الشكل المراد طباعته الأجزاء الحديدة المتناهية الصغر الموجودة فى الحبر. من الممكن الحصول على طباعة سريعة جدا وذاتى جودة عالية بواسطة طباعه قذف الحبر.

الطابعات الكهروستاتيكية (ليزر). تكون الطابعات الكهروستاتيكية الشكل المراد طباعته على اسطوانات وحدات التصوير. وتشابه هذه الآلات من الداخل وحدات التصوير المتوفرة فى المكاتب. وتتكون الأشكال على اسطوانات حساسة للضوء بواسطة أشعة الليزر متناهية السرعة. و يتم نقل الشكل بنفس الأسلوب المستخدم فى أجهزة التصوير. والطابعات الكهروستاتيكية هى أسرع الأجهزة المعروفه حاليا لإنتاج الوثائق. وتصل معدلاتها إلى اكثر من ٢٠,٠٠٠ سطر فى الدقيقة. و يضاف إلى ذلك أن بعض هذه الطابعات تنتج مخرجات من الحاسب الآلى على درجة عالية جدا من الجودة. ويمكن انتاج رسومات بيانية عن طريق الطابعات الكهروستاتيكية. و ينتج فى الوقت الحالى الكثير من أدلة التدريب والاستخدام الخاصة بهذه الطابعات. وتشمل الطابعات غير الطارقة نطاقا عريضا يتراوح من وحدات بطيئة نسبيا تطبع حرفا واحدا فى كل عملية إلى أسرع وحدات متاحة لطباعة مخرجات الحاسب. و يوجد أيضا مدى عريض من الجودة فى انتاج هذا النوع من الطابعات.

وحدات العرض.

تستخدم وحدات العرض صمامات أشعة الكاثود كنهايات طرفية. والصمامات المستخدمة فى هذه النهايات هى فى الحقيقة نفس الصمامات المستخدمة فى شاشات التليفزيون. و بالتالى يمكن عرض بيانات فى صورة حروف أو أرقام أو رسومات أو خليط منها على هذه الوحدات حسب محتويات ملفات الحاسب والبرنامج المستخدم.

و يستخدم العرض على هذه الشاشات ـ فى معظم الأحوال ـ للاستجابة على الاستفسارات فقط، نظرا لعدم إمكانية إنتاج نسخ دائمة. فعندما يسأل المستفيد عن

معلومات مطلوبة، يتم إظهارها على النهاية الطرفية ثم تختفى بعد انتهاء الحاجة إليها. وفى بعض الأحيان - مثل طلب العميل بيانا تفصيليا عن حسابه الجارى - يكون من الضرورى وجود طابعة تتابعية موصلة مع مجموعة من النهايات الطرفية للحصول على نسخة ورقية من المعلومات الموضحة على الشاشة.

و يوجد - فى الواقع - أجهزة متعددة تستخدم لإنتاج سجلات دائمة من شاشات العرض. فتتصل بعض الحاسبات بأجهزة أفلام مصغرة (ميكروفيلم) للحصول على مخرجاتها بواسطة كاميرات مواجهة لوحدات العرض. (وسوف يتم مناقشة أجهزة الأفلام المصغرة (ميكرو فيلم) بتعمق أكثر فيما بعد فى هذا الفصل). و بعض نظم الرسومات مثل تلك التى تكون الأشكال لطباعتها فى صفحة كاملة تستطيع أيضا طباعة الأشكال من أجهزة العرض.

ولقد انخفضت أسعار نظم المخرجات المرئية كثيرا نتيجة لانخفاض تكلفة الصمامات وأساليب التحكم الالكترونية المصاحبة لها. لذلك أصبح استخدام شاشات العرض فى الوقت الحالى للاستجابة عن الاستفسارات اقتصاديا للغاية سواء فى صورة بيانية أو حرفية.

الراسمات.

الراسمات هى أجهزة تنتج وثائق بواسطة معدات كتابية يتم التحكم فيها بواسطة الحاسب للحصول على أشكال على الورق. وتتم الكتابة بواسطة قلم راسم يتحرك بطريقة كهروميكانيكية كأستجابة لإشارات ينتجها الحاسب الآلى. وتتمكن هذه الأجهزة ذات الأقلام الراسمة من أن ترسم بلون واحد أو بعدة ألوان.

وتستخدم أساليب فنية متعددة للحصول على حركة القلم الراسم فى اتجاهين. وفى أكثر أجهزة الرسم تلك التى يثبت فيها القلم الراسم فى مسار يمكنه من الحركة من أى

طرف إلى الآخر. وتتم الحركة الأفقية فى منطقة الرسم إما عن طريق الحركة خلال المسار أو بواسطة دوران الورقة على اسطوانة.

من أهم تطبيقات أجهزة الرسم إنتاج الخرائط والأشكال البيانية للأعمال التجارية. وفى هذه التطبيقات يقوم الجهاز وقلم التسجيل عند حركته برسم الأشكال المطلوبة وكتابة الحروف والأرقام والرموز المصاحبة للرسم.

الأجهزة السمعية.

تتم المخرجات السمعية إما بواسطة أصوات فعلية أو محاكاة لأصوات البشر. وتسجل - فى بعض النظم - حروف وكلمات بواسطة أفراد لاستخدامها فى الحصول على المخرجات. و ينتج الحاسب الآلى المخرجات السمعية بالرجوع إلى القاموس المحتوى على هذه الكلمات ويحول البيانات من صورتها المخزنة عليها فى الملفات إلى مخرجات سمعية. وكبديل آخر قد يصاحب الحاسب الآلى مولد للأصوات أو مركب للحروف يقوم بمحاكاة صوت الأفراد أو الآلات الموسيقية.

ولقد أصبح استخدام أجهزة الإخراج السمعية شائعا. فمثلا يتم إنتاج الكثير من الاستجابات الهاتفية بواسطة الحاسب الآلى مباشرة لحظة صدورها بدلا من تسجيلها مسبقا. فتنتج التقارير الخاصة بالأحوال الجوية وتحديد الوقت بواسطة الحاسبات عند الاستعلام عنها بواسطة خطوط الهاتف. ولقد انخفضت كثيرا فى السنوات الاخيرة أسعار مركب الأصوات مما أدى إلى الاتساع فى استخدام المخرجات الصوتية.

وتمثل الكلمات الصوتية وسيلة بطيئة جدا للحصول على معلومات عن الحاسب. لهذا السبب تبقى المخرجات الصوتية مقصورة على تطبيقات الحاسب ذات الحجم الصغير من المعلومات. ولقد ساعدت أجهزة الهاتف ذات الضغط على الأزرار، على استخدام هذا النوع من المخرجات عندما يكون حجم المعلومات صغيرا. فيستخدم - على

سبيل المثال. الكثير من البنوك نظام المخرجات السمعية لحصول أمناء الصندوق فيها على موازنة الحسابات الجارية.

و يقوم أمناء الصندوق بتسجيل الرقم الذى يوصل الهاتف بالحاسب الآلى. و يستخدم بعد ذلك نظم ضغط الأزرار لإدخال رقم الحساب. وتُستقبل قيمة الحساب من الحاسب الآلى كمخرجات صوتية بواسطة الهاتف.

إخراج من الحاسب على الأفلام المصغرة (الميكروفيلم)

بالتعريف، فإن سجلات المحفوظات تكون دائمة، والرجوع لهذه السجلات يكون فى العادة بمعدل بسيط. و يعتبر تجميع هذه الشروط ـ التخزين لمدة طويلة والرجوع إليها بمعدل بسيط ـ مناسبا للأفلام المصغرة (الميكروفيلم). وتستطيع الحاسبات التى تستخدم أشعة الليزر أو شاشات العرض إنتاج المخرجات بصورة مباشرة مسجلة على أفلام. ويمكن للفيلم أن يكون فى صورة لفات أو فى صورة لوحة تحتوى على أشكال متعددة تعرف باسم المصغرات الفيلمية (ميكروفيش). وتحل الأفلام المصغرة (افلام الميكروفيلم) ـ فى كثير من التطبيقات ـ محل الكثير من التقارير المطبوعة. فمثلا عندما تنتج البنوك تقارير بصورة منتظمة عن وضع الحسابات فيها قد تصل التقارير إلى حجوم كبيرة. وتستخدم هذه الوثائق ـ فى العادة ـ للرجوع إليها فقط عند توقف الأسلوب المباشر عن العمل. وفى مثل هذه الظروف تكون مخرجات الافلام المصورة (الميكروفيلم) أقل كثيرا فى تكلفتها وأفضل فى استخدامها فى الحالات الطارئة لأن سجلات الأفلام المصغرة أسهل فى حملها وأقل فى حجمها. وتنتج الكثير من النشرات ـ مثل الأدلة الزمنية لخطوط الطيران ـ كمخرجات من الحاسب الآلى بصورة منتظمة على الأفلام المصغرة لاستخدامها بواسطة مندوبى السياحة وموظفى الحجز وآخرون. و يتم إنتاج بيان بقطع العمليات الصناعية كمخرجات على الافلام المصغرة (الميكروفيلم)

معايير تقويم المخرجات

يتضمن التصميم الفعال لمخرجات الحاسب الآلى معايير تقويمية لعدد من المفاضلات. وهذه المعايير تشمل :

- الاستخدام
- الحجم
- الجودة
- التكلفة

الاستخدام

تكمن نقطة البداية فى تصميم المخرجات فى تقسيم استخدامات المخرجات المطلوبة. و يساعد كثيراً التمييز بين المخرجات الباقية داخل المؤسسة وتلك المجهزة للاستخدام خارج المؤسسة.

وتشمل المخرجات التى تنتج للاستخدام الداخلى مايلى :

- تقارير للإدارة تلخص نشاطات العمل.
- استجابات للاستفسارات وتقارير تشغيل عن الوضع اليومى للعمل.
- وثائق أو تقاير للرقابة على العمل الجارى فى المؤسسة مثل الجداول الزمنية للإنتاج وتصاريح الأعمال.
- وثائق المعاملات الجارية التى يجب الإبقاء عليها لفترات قصيرة مثل سجلات المصروفات ووصولات المدفوعات و بطاقات العمال الزمنية.

تشمل مخرجات الحاسب التى تنتج للاستخدام الخارجى مايلى :

- تقارير للوكلاء الحكوميين.
- وثائق ترسل إلى العملاء مثل الفواتير وأوامر الشحن وقوائم المبيعات وما شابهها.

- الاتصالات مع المساهمين.
- شيكات الأجور ووثائق أخرى ترسل إلى العاملين.

وقد يتأثر التصميم النهائى والتكلفة للمخرجات الخارجية بقواعد من خارج المؤسسة أو بسبب الحفاظ على مستوى مرتفع لمظهر المؤسسة أو أى عوامل أخرى.

وهناك بُعد آخر يؤثر فى تصميم المخرجات وهو الغرض من المخرجات والاستخدام الذى من أجله أنتجت. ففى بعض التطبيقات - على سبيل المثال - تكون الوثائق المطبوعة ضرورية جدا. وفى مواقف أخرى يمكن تقديم نفس المعلومات على شاشة عرض فى نهاية طرفية. وفى الحالات التى تتضمن كميات كبيرة من البيانات والتى يتم مراجعتها بمعدل بسيط تكون الافلام المصغرة (الميكروفيلم) أفضل الأساليب للحصول على المخرجات. ويمكن القول - بوجه عام - أن كيفية استخدام المخرجات هو العامل الأساسى فى تحديد تصميمها وشكل النموذج المستخدم لإنتاجها.

الحجم

يؤثر حجم المعلومات المطبوعة والمعروضة على الشاشات- التى تنتج فى أى تطبيق - على اختيار طريقة الحصول على المخرجات. فمثلا تتراوح سرعة أجهزة الطباعة المتاحة للاستخدام مع الحاسبات بين أربعة أو خمسة أسطر فى الدقيقة واكثر من ألفى سطر فى الدقيقة. يضاف إلى ذلك - كما سبقت الاشارة - أن الافلام المصغرة (الميكروفيلم) تعتبر أحسن اختيار فى حالات الكميات الضخمة من المعلومات. ويمكن اعتبار أن حجم المعلومات المنتجة عاملا أساسيا فى تحديد تصميم المخرجات وأسلوب الحصول عليها.

الجودة

تساعد معرفة استخدام المخرجات فى تحديد درجة الجودة المطلوبة. فمثلا تنتج - فى العادة - قوائم المبيعات لعملاء فى صور مطبوعة على نماذج مُعدة متعددة الألوان. وتعتبر

هذه الوثائق ذات قيمة دعائية للمؤسسة التى تنتجها. ويمكن استخدام الحاسبات الآلية فى انتاج خطابات شخصية للعملاء. ومن البديهى أنه كلما ادت درجة جودة هذه الخطابات كلما كان أفضل. ومن ناحية أخرى فالعامل الهام فى تقارير الإنتاج التى تستخدم داخل المؤسسة فقط هو أن معلوماتها تكون فى صورة يسهل قراءتها لذلك فدرجة جودة الورق المستخدم فى هذه الحالة لا تكون حرجة. وللمزيد من الوفر فى الأوراق توضع - فى العادة - كمية اكبر من البيانات فى الصفحة الواحدة من الوثائق التى تستخدم داخل المؤسسة.

التكلفة

تتأثر التكلفه كثيرا بحجم المعالجات ودرجة الجودة المطلوبة. وتتطلب الحجوم الكبيرة من المخرجات توافر معدات ذات تكلفه عالية. ومع ذلك يلاحظ أنه بغض النظر عن نوع المعدات المستخدمة فزيادة حجم المخرجات يؤدى الى انخفاض تكلفة الوحدة من الوثائق. و بالمثل فإن ارتفاع درجة الجودة المطلوبة يؤدى الى أرتفاع فى التكلفة. فمثلا فى حالة إنتاج وثيقة ذات حروف عالية الجودة فإن تكلفة استخدام الشرائط تفوق تكلفة الورقة نفسها. و يعتمد تصميم المخرجات واختيار أسلوب الإخراج - بدرجة كبيرة - على المفاضلات بين عناصر أسس المفاضلة سابقة الذكر. وكما هو الحال فى جميع القرارات ذات المفاضلات فإن الاختيار يحده - فى العادة - اعتبارات عملية خاصة. فمثلا - لو أن مؤسسة لا تمتلك طابعة ذات سرعة فائقة فإنه يصبح من المستحيل عليها إنتاج مخرجات لتطبيق ذى كمية كبيرة من المعلومات بصورة مقبوله. و يضع حجم النظام وضخامته وأهمية المخرجات الكثير من الحدود على الخيارات المتاحة.

تصميم المخرجات

لتصميم مخرجات سواء فى هيئة وثائق أو معروضه على شاشات يبدأ العمل بتحديد

المحتويات من البيانات. يُعد محلل النظم بالتعاون مع المستفيد بيانا بعناصر البيانات التى يحتويها كل مُخرج من النظام. و يؤدى هذا البيان إلى إعداد قاموس لبيانات النظام الجديد. ومن الضرورى الحرص على مراجعة المستفيدين لهذا البيان فى مراحل متعددة. والسبب فى ذلك أنه من الضرورى التأكد، قبل البداية فى تصميم النماذج وشاشات العرض أو معالم التقارير، من أنك تفهم المتطلبات من المحتويات.

وبمجرد تحديد المحتويات تراجع متطلبات المخرجات و يتم تحليلها وتكوينها. وتوجد مجموعة من التساؤلات التى يجب أن توجه الى المستفيد والمحلل :

- ما هدف مؤسسة الأعمال من المخرجات؟
- من هو الذى يستخدم المخرجات وكيفية استخدامها؟
- هل جميع عناصر البيانات فى المخرجات ضرورى؟
- هل أى من عناصر البيانات محذوف، مع معرفة الاستخدام المطلوب؟
- هل توجد نفس المعلومات فى مخرجات أخرى؟
- ما معدل إنتاج هذه المخرجات؟
- ما عدد النسخ المطلوبة؟
- ما هو أفضل نموذج وصورة لتقديم البيانات؟

وتساعد إجابة على تلك التساؤلات وتساؤلات أخرى مماثله، محلل النظم على تكوين صورة أفضل عن المشكلات المراد حلها بواسطة النظام الجديد. يوضح المستفيدين مدى أهمية التقارير ودورها فى النظام الجديد عن طريق تحديدهم لمحتويات وشكل وثائق المخرجات ومعدلها الزمنى.

تصميم المخرجات التمهيدى

بعد إتمام البيان الخاص بعناصر البيانات المشتملة فى وثائق المخرجات أو فى المعروض منها على الشاشات، يبدأ محلل النظم فى العمل مع المستفيد لتحديد معالم

الوثيقة النهائية أو العرض. و يبقى - حتى هذه النقطة - العمل فى التصميم بصورة غير رسمية. فليس من الضرورى استخدام أساليب هيكلية أو قواعد محددة لتجهيز معالم نماذج المخرجات. فالرسومات الأولية التى تم إعدادها حتى هذه اللحظة سوف تستخدم كأسس لتكملة التحديد الرسمى لمواصفات وثائق المخرجات فى مرحلة قادمة، خلال طور التصميم التفصيلى والتطبيق.

ولنا أن نتوقع مع ذلك أن الرسومات الأولية التى أعدت حتى هذه النقطة تحتوى على جميع المعلومات وأسس ترتيبها اللازمة لتجهيز التصميم النهائى للمخرجات. فالدافع الرئيسى للرسومات الأولية هو تحديد البيانات المطلوب تقديمها فى المخرجات وتنظيمها فى النموذج لتسهيل عملية الاتصالات. ويجب أن يتضمن ذلك ما يلى

- العناوين والمعلومات التعريفية.
- وصف محتويات التقرير والنموذج والشاشة.
- إيضاحات للملخصات وأماكنها.

محتوى البيانات

يكفى التصميم غير الرسمى لمعالم المخرجات لإيصال المحتوى والشكل العام إلى المستفيد. أما من ناحية المصمم فيعتبر الوصف الدقيق لمحتوى البيانات فى المخرجات أمرا هاما جدا. ويمكن استخدام مصطلحات تكوين البيانات، مثل التتابع - التكرار - الاختيار، عند وصف محتوى المخرجات.

و يعتبر التقرير الرسمى - على سبيل المثال - أحد المخرجات الشائعة. ويحتوى التقرير الرسمى - بوجه عام - على ثلاثة أقسام. تتكون عناوين التقرير من عنوان أو اكثر فى بداية التقرير بالإضافة إلى عناوين أعمدة البيانات. والمحتوى الأساسى للتقرير عبارة عن تكرار لسطر تفصيلى يحتوى على مجموعة من بيانات الأعمدة. ونهاية التقرير تحتوى على ملخص واحد أو اكثر أو أسطر تمثل الخاتمة أو المجموع الكلى.

ويمكن وصف هذه الهيئة العامة للتقرير بإستخدام مصطلحات تكوين البيانات والتي تشكل جزءات من قاموس بيانات النظام الجديد. و يوضح الشكل (١٢ - ١) محتوى البيانات لنموذج المخرجات الموضح فى الشكل (١٢ - ٢).

توثيق المخرجات

يحتوى الفصل ١١ السابق والخاص بمواصفات المستفيد للنظام الجديد على جزء لتعريف مخرجات النظام. وتوصيف المخرجات يجب أن يتكون - بصورة عامة - من صفحة للفهرس يرصد فيها كل مخرج بأسمه، يلى ذلك وثيقتان لكل مخرج. الوثيقة الأولى هى نموذج المخرجات وتستخدم لتوصيل الهدف من المخرجات واستخداماتها بالإضافة إلى تحديد محتويات البيانات. والوثيقة الثانية يجب أن تحتوى على رسم أولى للمخرجات. وتوضح الأشكال من (١٢ - ٣) الى (١٢ - ٦) هذه الوثائق بالإضافة إلى المناقشة التالية للحالة الدارسية الحواريه.

حالة دراسية حوارية

أثناء التحليل والتصميم العام للتطبيق الخاص بتجهيز فواتير المياه يمكن تحديد عدد من الخيارات فى عملية التطبيق لكل من المخرجات الأساسية. وتتضمن المناقشة التالية عينات من المخرجات التى توضح كيف يطبق تحليل النظم بدلا من تقديم بيان بجميع المخرجات التى تنتج من هذا النظام سواء فى صورة أوراق أو شاشات.

ومن البديهى أن تكون أهم وثيقة مخرجات فى نظام تجهيز فواتير المياه هى فاتورة العميل. وتطبع فواتير المياه، فى النظام القائم فى المدينة المركزية، فى صورة مستمرة على هيئة بطاقات بريدية. وتطبع هذه الفواتير على بطاقات سميكة تسمح بأن ترسل بالبريد مباشرة دون الحاجة لإدخالها فى غلاف بريدى. ولقد وفر هذا الأسلوب فى الإخراج من تكلفه كل من البريد والعمالة. وكل بطاقة بدورها بها خط مثقب بحيث يسهل فصلها إلى جزءين.

شكل ١٢ - ١. التكوين اللغوى لوصف محتوى المخرجات.

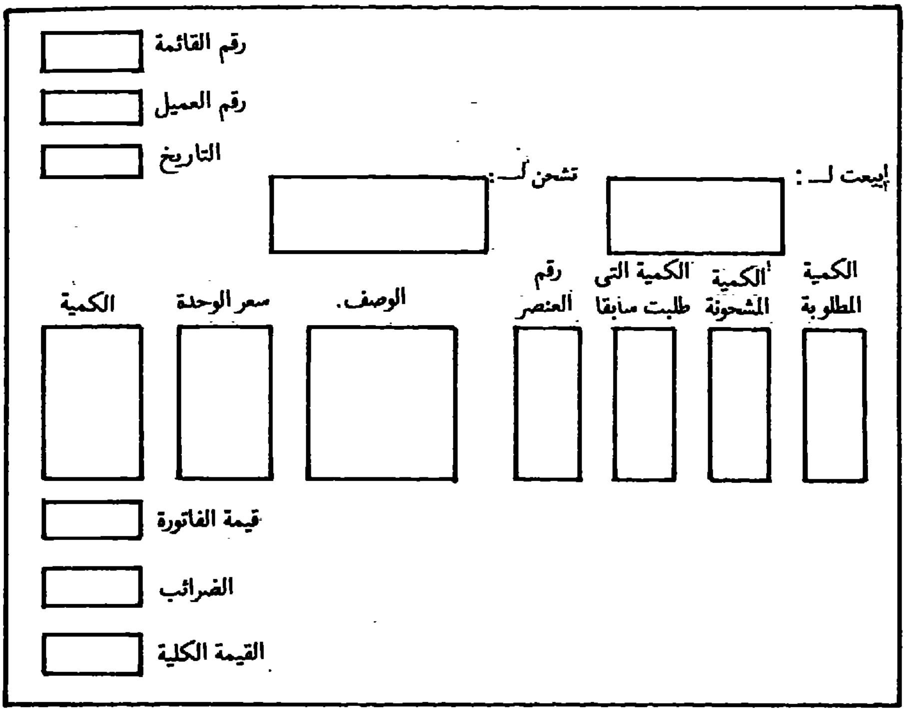
قائمة مبيعات =
رقم القائمة +
رقم العميل +
تاريخ القائمة +
عنوان المشترى +
(عنوان الشحن) +
[عناصر القائمة] +
قيمة عناصر للقائمة +
ضرائب القائمة +
القيمة الكلية للقائمة +

عنوان المشترى =
اسم العميل +
اسم الشارع فى عنوان العميل +
اسم المدينة - الولاية - الرقم البريدى فى عنوان العميل

عنوان الشحن =
اسم العميل مستلم الشحنة +
اسم الشارع فى عنوان العميل مستلم الشحنه +
اسم المدينة - الولاية - والرقم البريد لمستلم الشحنة

عناصر - القائمه =
الكميات المطلوبة فى القائمة +
الكميات المشحونه فى القائمة +
الكميات المطلوبة فى قائمة سابقة +
رقم عناصر القائمة +
وصف عناصر القائمة +
سعر عناصر القائمة +
كمية القائمة

شكل ١٢ - ٢. التصميم الأولى لنموذج المخرجات



يُرجع العميل جزءا من الورقة مع كل دفعة سداد. تحتوى ورقة السداد على تعريفات العميل وقيمة الفاتورة.

احد المعالم الواضحة للنظام الجديد هو الإبقاء على نماذج الاخراج بنفس شكلها مع إجراء تعديل عليها لإضافة تكاليف الصرف الصحى. ويحقق هذا الأسلوب هدف خفض التكاليف للنظام الجديد بالإضافة إلى تحسين طريقة توزيع التكاليف وذلك بوضع قيمة الصرف الصحى كجزء من التكاليف الكلية للنظام.

وتتركز الخيارات الأخرى فى تصميم النظام الجديد لإعداد الفواتير حول إمكانية استخدام وثيقة عائدة. وبمعنى آخر فإن الوثيقة العائدة من العميل بمصاحبة دفعة السداد تكون فى صورة مقروءة بواسطة الآلة، لكى يتاح إدخال بيانات دفعات سداد العملاء

شكل ١٢ - ٣. نموذج لوصف المخرجات فى الفاتورة السكنية

المخرجات

النظام : تجهيز فواتير المياه
تاريخ الإعداد : ١٥ نوفمبر ١٩٨٣

اسم المخرج : فواتير سكنية
اسم المُعد : جى آربى .

رقم المخرج : ____________

التصميم الحالى للوثيقة : X شكل اولى ____ وصف تفصيلى

وسيط الإخراج : X تقرير مطبوع ____ عرض على الشاشة

الغرض/الاستخدام : الإرسال إلى العملاء السكنيين القاطنين فى عنوان الخدمة. (فواتير الخدمات السكنية التى ترسل إلى مشرف السكن .... أنظر فواتير سكنية لمالك السكن). يُرجع العميل الجزء الايمن مع دفعة السداد

التنظيم (الترتيب، مستوى التفاصيل، القيم الكلية) :

التوزيع/الاستلام : الى العميل

الحجم / الكمية :

٥٠٠٠ - ٧٠٠٠ لكل دورة

المعدل : تنفيذ أربعة دورات لتجهيز الفواتير كل اسبوعين. (يتسلم العملاء الفواتير مرة كل شهرين)

محتويات البيانات

اسم العميل

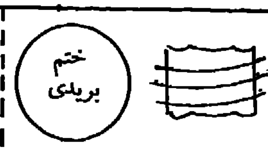
+ العنوان
حيث

+ رقم الحساب
القيمة المستحقة =قيمة المياه +

+ تاريخ آخر قراءة
+ تاريخ القراءة الحالية
+ نوع القراءة
+ تاريخ الفاتورة
+ اخر ميعاد للسداد
+ استهلاك المياه
+ القيمة المستحقة

(قيمة الصرف الصحى) +
(قيمة جمع المخلفات) +
(القيم غير المسددة) +
(الغرامات)
المجموع المستحق

شكل ١٢ - ٤. شكل أولى للفاتورة السكنية



رقم الحساب
٣-٢٧- ٤٦٢٥

جيرى جونز
١٤٠٣ شمال الشارع
الثالث عشر
المدينة المركزية

من فضلك ادفع
٦٤,٦٨
من فضلك ارفق
هذا الجزء مع
دفعة السداد

المدينة المركزية
فاتورة المياه

رقم الحساب		العنوان
٣-٢٧- ٤٦٢٥	١٤٠٣	شمال الشارع
تاريخ بداية الخدمة	نهاية الخدمة	الثالث عشر
١ - اكتوبر- ٨٤	١ - ديسمبر- ٨٤	تاريخ القراءة
		١ - ديسمبر- ٨٤
الاستهلاك	النوع	اخر ميعاد للسداد
١٧٠٠٠	فعلى	٣١ - ديسمبر- ٨٤

مياه	٢٢,٧٥
مخلفات	٧,٠٠
الصرف الصحى (المجارى)	٨,٤٢
المبلغ غير المسدد	٢٤,١٠
غرامات	٢,٤١
المجموع	٦٤,٦٨

إلى النظام مباشرة من الفاتورة و يستخدم قسم المياه ـ فى النظام القائم ـ أسلوبا يدويا لإدخال معلومات دفعات السداد. وتشمل خيارات الوثيقة العائدة استخدام البطاقات سابقة التثقيب أو الفواتير المطبوعة باستخدام حروف تقرأ ضوئيا. و يتطلب خيار البطاقات المثقبة إعداد بطاقة مثبة لكل عميل وقت طباعة الفاتورة. وتحتوى هذه البطاقة على رقم العميل والقيمة المستحقة. وتوضع البطاقة فى ظرف مع الفاتورة الورقية. ومن البديهى أن تزداد تكلفة الإخراج نتيجة تكلفة الغلاف والوثيقتان والزيادة فى التجهيزات. ومع ذلك سوف تنخفض تكلفة إدخال معلومات دفعات

شكل ١٢ ـ ٥. نموذج مخرجات لشاشة سير الحسابات

<table>
<tr><td colspan="3">المخرجات</td></tr>
<tr><td colspan="2">النظام : تجهيز فواتير المياه</td><td>تاريخ الإعداد : ١٥ نوفمبر ١٩٨٣</td></tr>
<tr><td colspan="2">اسم المخرج : سير الحسابات</td><td>اسم المُعد : جى آربى</td></tr>
<tr><td colspan="3">رقم المخرج : ____________</td></tr>
<tr><td>تصميم الوثيقة المالية :</td><td>__X__ شكل اولى</td><td>______ وصف تفصيلى</td></tr>
<tr><td>وسيط الإخراج :</td><td>______ تقرير مطبوع</td><td>__X__ عرض على الشاشة</td></tr>
<tr><td colspan="3">الغرض/الاستخدام : هذه تمثل استجابة مباشرة ـ للوصول إلى المعاملات الجارية لحساب عميل.
يجب تقديم رقم الحساب. (القراءات/الرصيد المادى ضمن القراءات/ المعاملات الجارية الخاصة بدفعات السداد)</td></tr>
<tr><td colspan="3">التنظيم (الترتيب، مستوى التفاصيل، القيم الكلية) :
غير متوفر</td></tr>
<tr><td colspan="3">التوزيع /الاستلام :
مقصور على العاملين فى القسم المالى بالمدينة</td></tr>
</table>

الحجم /الكمية : غير متوفر	المعدل : غير متوفر

محتويات البيانات

رقم الحساب +	حيث
اسم العميل +	القيمة الحالية المستحقه = القيمة المتسحقة
العنوان +	= قيمة المياه +
القيمة الحالية المستحقه +	(قيمة الصرف الصحى) +
{ تاريخ القراءة +	(قيمة المخلفات) +
نوع القراءة + } +	(القيم غير المسددة) +
قيمة القراءة }٦	(الغرامات) +
{ تاريخ تجهيز الفاتورة + } +	المجموع المستحق
القيمة المستحقه }٦	
{ تاريخ السداد +	
قيمة السداد +	
نوع السداد }٦	

السداد بمعدل كبير. وتعتمد مفاضلات التصميم على تقويم تكلفة الإخراج بالوفر فى تكلفة الإدخال.

والخيار الثانى هو طباعة بيانات الفاتورة باستخدام حروف خاصة يمكن إعادة قراءتها فى الحاسبات الآلية مباشرة بواسطة أجهزة قراءة الحروف الضوئية. يمكن معالجة المدخلات من فواتير حروف القراءة الضوئية إما بواسطة آلات تقرأ مجموعات من الوثائق بسرعات عالية وتدخل المعلومات مباشرة إلى الحاسب الآلى أو بواسطة استخدام أجهزة قراءة الالياف الضوئية التى تعمل يدو يا لقراءة بيانات من فاتورة واحدة فى كل مرة.

ويمكن باستخدام أسلوب أجهزة القراءة الضوئية توصيل أجهزة القراءة بأجهزة التسجيل فى مكان البيع فى القسم المالى. ويمكن إدخال البيانات إلى الحاسب الآلى بصورة مباشرة او تخزينها على قريص مغناطيسى أو شريط مغناطيسى لإدخالها بصورة مجمعة. وفى هذه الحالة لا يوجد داعى لزيادة التكلفة الناتجة عن إنتاج وإرسال وثيقتين لكل فاتورة. وتكون المفاضله - كما هو واضح - بين تكلفة أجهزة قراءة الحروف ضوئيا - التى قد تكون مرتفعة - و بين الوفر الناتج عن السرعة وارتفاع كفاءة عملية إدخال بيانات دفعات السداد.

و يوضح شكلى (١٢ - ٣)، (١٢ - ٤) نوعين من العناصر التى سوف يحتو يها الجزء الخاص بالإخراج فى موصفات المستفيد التى يتم تجهيزها خلال النشاط ٤، مع أفتراض أن الخيار الأ ول نحو تعديل الفاتورة الحالية. وتمثل فواتير العملاء مخرجا بهيئة تقرير مفصل. وكمثال للتقرير المختصر هو ذلك التقرير الذى يمد الإدارة بوسائل الرقابة على حسابات التحصيل. و يتبع كل دورة من معالجات الفواتير إنتاج تقرير يوضح المجموع الكلى لدفعات السداد (حسابات التحصيل) الخاصة بقسم المياه. و يوضح هذا التقرير القيم غير المسددة فى دورة من الفواتير و بذلك يوفر وسائل فعالة لتقويم وضع تجميع الفواتير المتأخرة بالسداد ومدى تحسنه. و يعرف هذا النوع من التقارير - فى بعض الأحيان - بتقرير حسابات التحصيل المتأخرة. وهذا يعنى أن التقرير أعد ليوضح القيم المستحقة حسب طول الفترة الزمنية لاستحقاق هذه الحسابات.

ويحتوى النظام القائم على هذا النوع من التقارير. ويجب التوسع فى التقرير فى النظام الجديد ليحتوى على حسابات تحصيل الصرف الصحى. ومن الممكن أيضا عمل الترتيبات التى تجعل هذه البيانات متاحة للاستخدام بطريقة مباشرة للرد على الاستفسارات. وحتى فى هذه الحالة قد يتطلب الأمر اتخاذ قرار بإنتاج وتوزيع تقرير من هذا النوع لاستخدامه فى تحديد مسئوليات متابعة المبالغ المجمعة.

وكمثال على التقارير الإستثنائية فى هذا النظام، هو البيان الذى يحتوى على الحسابات التى لم ينتج لها فواتير. و ينتج هذا التقرير فى نهاية كل دورة معالجة. و يقدم هذا المثال تصور واضح لقيمة التقارير الاستثنائية فى إدارة الأعمال فالمديرون لن يشغلوا أنفسهم بالحاسبات التى ترسل إليها الفواتير بصورة روتينية وحسب مواعيد منتظمة. ولكن ينصب اهتمامهم على الموقف التى قد يُغفل فيها عن سداد قيمة فاتورة مستحقة لقسم المياه سواء كان ذلك سهوا أو عمدا.

عدد محدد من العملاء سوف لا يتسلمون فواتير عن بعض عمليات الخدمة خلال فترات من تجهيز الفواتير. وأحد الأسباب الشائعة لذلك هو عدم استمرار الخدمة بسبب بيع العقار. وفى بعض الأحوال الأخرى تنقطع الخدمة بسبب تمتع مالك العقار بأجازة طويلة بعيدا عن العقار. ويجب ترميز هذا النوع من الحالات حتى يمكن إظهارها إلى المديرين بصورة سريعة. وتتطلب مثل هذه الحالات الخاصة اهتماما خاصا.

و يبقى، مع ذلك، احتمال أن قارىء العداد تخطى أو لم يستطع جمع بيانات العداد الحالية. أو أن الحساب توازن بحيث لم يتبق أى مبالغ مستحقه بعد إتمام العملية الحسابية. كما يبقى فى النهاية احتمال الاحتيال ـ كأن يحاول أحد العاملين فى المدينة المركزية التلاعب مع النظام بأسلوب ما بحيث يُبقى على الحساب باستهلاك صفر أو باستحقاق صفر.

و ينتج بصورة آلية، مع كل دورة لتجهيز الفواتير، بيان خاص بجميع الحسابات التى ليس لها فواتير. و يوفر هذا البيان وسيلة للمدير المالى والمراجع لمراقبة الأخطاء المحتملة أو الاحتيالات. ويجب أن يوضح كل سطر فى هذا التقرير حالة الحساب و يوفر بعض الرموز التى تشرح أسباب عدم تجهيز فاتورة للحساب.

وكمثال لبدائل أخرى لتقديم مخرجات يمكن إضافة سير حسابات العميل إلى النظام الجديد. ولقد تم ذكر هذا الطلب فى الفصل ٨ عند معالجة أساليب الا تصالات

فى تصميم النظام. و يتلخص الموقف فيما يلى : لا يتوفر فى النظام القائم أسلوب مناسب للتعامل مع استفسارات العملاء أو احتجاجاتهم على الفواتير. والحل لذلك هو إما إعداد تقارير أو تجهيز امكانية مراجعة مباشرة على الشاشة توضح وضع الحساب لكل عميل. وتتضمن بيانات كل عميل الوضع القائم للحساب والسير التاريخى لقراءات الحساب والفواتير ودفعات السداد عن الأشهر الستة السالفة.

وللوصول إلى دعم جيد لمعالجة الاستفسارات عن حالة حسابات العملاء، يجب أن تعكس المعلومات تحديث الفواتير، ودفعات السداد، والتسويات، والمعاملات الجارية الخاصة بالخدمات الأخرى ذات التأثير على الوضع. و يتميز التقرير المطبوع بانخفاض تكاليف إعداده بالمعدات المتوفرة. ولكن طباعة المخرجات لها أيضا بعض العيوب. وأهم هذه العيوب ضرورة طباعة التقرير فى كل مرة يتم فيها تحديث أى حساب حتى يكون التقرير المطبوع دقيقا. وقد يؤدى ذلك إلى ارتفاع كبير فى التكلفة لمجرد أن عددا بسيطا من الحسابات تبدلت و بعض الاستفسارات قد طُلبت.

وتتميز الاستجابة الفوريه للاستفسارات بأنها دقيقة بصورة مستمرة. ومع ذلك لابد من توافر نهايات طرفية بالإضافة إلى ضرورة تحديث الملفات بمعدل عال حتى تتوفر المعلومات الدقيقة عن الوضع القائم. و يتسبب توافر كل من النهايات الطرفية وتكاليف المعالجة لتحديث الملفات، فى ارتفاع التكاليف.

وفى هذه المواقف ـ يتضمن قرار المفاضلات تكلفة إنتاج كم هائل من التقارير المطبوعة وتكلفة صيانة ملفات الأقراص المباشرة وتوفير النهايات الطرفية المستخدمة فى تلقى الاستفسارات. وعامل آخر للمفاضلة هو درجة جودة الخدمة المقدمة للعميل. ومن البديهى أنه من الأفضل تقديم الخدمة من قسم الشئون المالية فى المدينة بالأسلوب المباشر. ومع ذلك قد لا يبرر عدد الاستفسارات المتوقع تكلفة إنشاء نظام مباشر والاحتفاظ بنهاية طرفية فى قسم الشئون المالية. ومواصفات هذه المخرجات ـ مع فرص توفر الاستجابة المباشرة للاستفسارات موضحه فى شكلى (١٢ ـ ٥)، (١٢ ـ ٦).

شكل ١٢ - ٦. شكل أولى لشاشة مخرجات سير حساب الأفراد.

سير حساب الأفراد

رقم الحساب : ٣ - ٢٧ - ٤٦٢٥ العنوان : ١٤٠٣ شمال الشارع الثالث عشر - المدينة المركزية

الاسم : جي آربي

القيمة الحالية : ٦٤,٦٨ دولاراً

القراءات

التاريخ	النوع	القيمة	التاريخ	النوع	القيمة
١ - ابريل - ٨٤	فعلى	٨٠٤٤٥٧٣	١ - يناير - ٨٤	تقديرى	٨٠٤٤٥٩٧
١ - ١ اغسطس - ٨٤	فعلى	٨٠٤٤٦٥٠	١٥ - سبتمبر - ٨٤	تسوية	٣٣ -
١ - اكتوبر - ٨٤	تقديرى	٨٠٤٤٧١٢	١ - ديسمبر - ٨٤	فعلى	٨٠٤٤٧٢٩

الفواتير

التاريخ	المياه	الصرف الصحى	المخلفات	القيم غير المسددة	الغرامات	المجموع الكلى
١ - فبراير - ٨٤	١٠,٢٦	٢,٤٤	٧,٠٠	٠	٠	١٩,٧٠
١١ - إبريل - ٨٤	١٤,٥٠	٣,٢٠	١٢,٠٠	٠	٢,٥٠	٣٢,٢٠
١٠ - يونيه - ٨٤	٣٥,٤٢	١٢,٨٥	٧,٠٠	٠	٠	٥٥,٢٧
٩ - اغسطس - ٨٤	٤٢,٢٥	١٥,٦٠	٧,٠٠	٠	٠	٦٤,٨٥
١٠ - اكتوبر - ٨٤	١٤,٠٥	٣,٠٥	٧,٠٠	٠	٠	٢٤,١٠
١٠ - ديسمبر - ٨٤	٢٢,٧٥	٨,٤٢	٧,٠٠	٢٤,١٠	٢,٤١	٦٤,٦٨

دفعات السداد

التاريخ	النوع	القيمة	التاريخ	النوع	القيمة
٣١ - ديسمبر - ٨٣	مدفوع	٢٤,٨٣	١ - مايو - ٨٤	مدفوع	١٩,٧٠
٢٧ - ابريل - ٨٤	مدفوع	٢٩,٧٠	١٧ - مايو - ٨٤	تسوية	٢,٥٠ +
٢٥ - يونيه - ٨٤	مدفوع	٥٥,٢٧	٣٠ - اغسطس - ٨٤	مدفوع	٦٤,٨٥

ولإتمام صورة الإخراج فى تطبيق أعداد فواتير المياه، تُستخدم الوثيقة العائدة فى تجميع المدخلات من القراءة الجديدة للعدادات. و يستخدم قسم المياه - فى النظام القائم - الحاسب الآلى فى إنتاج تقرير تفصيلى يستخدم ككراسة قراءات العدادات. و يتضمن هذا البيان سردا مفصلا لمعلومات جميع العملاء مرتبا حسب موقع العنوان على خط سير قارىء العدادات. والمعلومات الخاصة بالاسم والعنوان تكون ضمن محتوى التقرير بالإضافة إلى القراءات السابقة لكل حساب. و يترك فراغ يُدخل فيه قارىء العداد القراءة الحالية من كل جهاز. و يشكل التقرير بحيث يمكن حفظه فى مجلد معدنى يستخدم بواسطة قارىء العدادات. وتتركز البدائل لمراجعة هذا النموذج فى النظام الجديد حول أسلوب إدخال بيانات الوثيقة العائدة. لذلك سوف يتم تغطية بدائل التحصيل على البيانات التى تقود بدورها إلى مراجعة هذه الوثيقة، فى الفصل القادم والخاص بالتعامل مع الإدخال.

ملخص

يلعب تصميم المخرجات دورا أساسيا فى تطوير نظام معلومات الحاسب الجديد. ويحدد المستفيدين الاحتياجات بوصف المخرجات المطلوبة. ولقد تم تطوير اسس تصميم المخرجات المنتجة. و يكون المنتج النهائى من تصميم الإخراج عبارة عن رسومات أولية للوثائق أو أشكال شاشات العرض، وهو تمثيل منطقى لمكونات بيانات النماذج بالإضافة إلى المواصفات الأولية لأجهزة الإخراج المستخدمة.

وتوفر مخرجات الحاسب مايلى : توصيل المعلومات، ومستودع المحفوظات، والوثائق العائدة.

وتنقسم مخرجات توصيل المعلومات إلى ثلاثة أقسام عامة : التقارير، واستجابات الاستفسارات، والوثائق العائدة. وتصنيف التقارير - فى العادة - حسب محتوياتها وتقسم إلى ثلاثة أنواع : تقارير تفصيلية، وتقارير مختصرة، وتقارير استثنائية.

وتنقسم أجهزة الإخراج التى تنتج وثائق مطبوعة إلى قسمين :
طارقة وغير طارقة. و يوجد تصميمان اساسيان للطابعات الطارقة هما :
تتابعى وسطرى.

و يستخدم فى العرض المرئى النهايات الطرفية ذات أنابيب أشعة الكاثور. ويمكن عرض الأرقام والحروف أوالبيانات فى هيئة رسومات بيانية على النهايات الطرفية. و يستخدم العرض المرئى - فى كثير من الأحيان - عند المراجعة فقط. وتعتبر النهايات الطرفية من أفضل الأساليب اقتصادا للتعامل مع ملفات الحاسب وعرض محتو يات الملف.

والراسمات هى أجهزة تنتج وثائق من الحاسب الآلى عن طريق حركة معدات راسمة تستحدث أشكالا على الورقة. وتتم الكتابة بواسطة قلم. وتستطيع الأجهزة الراسمة ذات الاقلام أن ترسم بلون واحد أو عدة ألوان.

و يتم الإخراج الصوتى إما بواسطة أصوات فعلية أو محاكاة للصوت البشرى. و يقتصر الإخراج الصوتى - فى العادة - على التطبيقات ذات الحجوم المنخفضة من البيانات. ولقد تسبب الانتشار الكبير لاستخدام أجهزة الهاتف ذات الازرار، فى زيادة جاذبية هذا الخيار فى الإخراج للمهام ذات الحجم الصغير.

و يستخدم إخراج الحاسب على الأفلام المصغرة (الميكروفيلم) - فى العادة - للتخزين طو يل المدى. وتعتبر الرغبة فى الحفظ لفترات طو يلة والمعدل المنخفض للاستخدام من الخصائص المناسبة لمخرجات الأفلام المصغرة (الميكروفيلم) وتتضمن عملية تحديد كيفية أداء مخرجات الحاسب لعمل ما تقويما للمفاضلات من النواحى التالية : الاستخدام - الحجم - درجة الجودة - التكلفة. و ينقسم الاستخدام إلى قسمين كبيرين : داخلى وخارجى. وتشمل المخرجات التى تنتج للاستخدام الداخلى مايلى : تقارير للإدارة تلخص نشاطات مؤسسة الأعمال، وتقارير تشغيلية عن الأحوال اليومية

للأعمال، ووثائق أو تقارير تستخدم فى الرقابة على الأعمال داخل المؤسسة، ومعاملات جارية تحفظ لبعض من الوقت.

وتشمل المخرجات التى تنتج للاستخدام الخارجى مايلى : تقارير للجهات الحكومية، ووثائق ترسل إلى العملاء، والاتصالات مع المساهمين، وشيكات الرواتب ووثائق أخرى ترسل إلى العاملين.

و يؤثر حجم المادة المطبوعة أو المعروضة على الشاشات، والمنتجة من تطبيق ما، فى اختيار أساليب الإخراج. ويمكن أن يمثل حجم البيانات المنتجة عاملا أساسيا فى تحديد الأسلوب المستخدم.

وتساعد معرفة استخدام المخرجات فى تحديد درجة جودتها المطلوبة. فالوثائق الخارجية، وعلى وجه الخصوص تلك ذات العلاقة بالعميل، يجب أن تكون على درجة عالية من الجودة. وتتطلب التقارير الداخلية - فى العادة - درجة جودة أقل وتُقدم فيها البيانات بصورة اكثر تكثيفا.

وتمثل التكلفة مناضلة بين حجم العمل المطلوب ودرجة الجودة اللازمة . وفى العادة تقل تكلفة الواحدة الواحدة من الوثائق كلما زاد حجم الإخراج. و يبدأ العمل بالنسبة لمصممى وثائق الإخراج أو شاشات العرض بإعداد محتويات البيانات. و يعمل محلل النظم بالتعاون مع المستفيد للتأكد من تفهم محتويات المتطلبات قبل تصميم نماذج الإخراج.

وبمجرد تحديد المحتويات يجب تحليل متطلبات الوثيقة وتشكيلها. و يطرح المحلل الكثير من الأسئلة للمستفيد للتوصل إلى تفهم كامل للمشكلة المراد حلها بواسطة النظام الجديد.

وبعد إعداد بيان بعناصر البيانات التى يتضمنها الإخراج سواء فى صورة وثيقة أو شاشة عرض، يعمل المحلل مع المستفيد لتحديد معالم الشكل النهائى للوثيقة أو لشاشة العرض.

ومن وجهة نظر المصمم فمن الضرورى إعداد أسلوب رسمى يمثل التصميم المنطقى لنماذج الإخراج. ويمكن تطبيق الأسلوب اللغوى الهيكلى الذى استخدم فى وصف ترتيب البيانات فى قاموس البيانات، فى وصف أشكال الإخراج. وتستخدم هذه المصطلحات التكوينات المنطقية التالية : التتابع، التكرار، الاختيارات فى عرض تنظيم البيانات.

المصطلحات الأساسية

١ - تقارير	Reports
٢ - استجابة استفسار	Query Response
٣ - تقرير تفصيلي	Detail Report
٤ - تقرير ملخص	Summary Report
٥ - تقرير استثنائي	Exception Report
٦ - سجل معاملة جارية	Transaction Record
٧ - مستودع محفوظات	Archival Storage
٨ - سجل محفوظات	Archival Record
٩ - وثيقة عائدة	Turnaround Document
١٠ - طابعة	Printer
١١ - عرض على الشاشة	Video Display
١٢ - راسم	Plotter
١٣ - اخراج سمعي	Audio OutPut
١٤ - إخراج من الحاسب على أفلام مصغرة (ميكروفيلم)	Computer Output to Micro Film (COM)
١٥ - طارقة	Impact
١٩ - غير طارقة	Non Impact
١٧ - طابعة تتابعية	Serial Printer
١٨ - مزدوج الاتجاه	Bi - Directional
١٩ - مصفوفة	Matrix
٢٠ - النوع الثابت	Fixed - Type
٢١ - طابعة سطرية	Line Printer
٢٢ - طابعة حرارية	Thermal Printer
٢٣ - طابعة نفاثات الحبر	Ink Jet Printer
٢٤ - طابعة كهروستانيكية	Electrostatic Printer
٢٥ - طابعة ليزر	Laser Printer
٢٦ - نظام انتاج الصور البيانية	Reprographic System
٢٧ - قلم تسجيل	Stylus
٢٨ - مكون الكلمات الصوتية	Speech Synthesizer
٢٩ - شريحه	Fiche
٣٠ - استخدام	Use
٣١ - حجم	Volume
٣٢ - درجة جودة (نوعية)	Quality
٣٣ - تكلفة	Cost
٣٤ - مخرجات داخلية	Internal Outputs
٣٥ - مخرجات خارجية	External Outputs
٣٦ - طقم كامل من الحروف المطبعية	Font
٣٧ - قراءة الحروف بطريقة ضوئية	Optical Character Reading (OCR)
٣٨ - ألياف ضوئية	Fiber Optics
٣٩ - جهاز قارىء	Wand
٤٠ - تقرير حسابات التحصيل المتأخرة	Aged Receivables Reports

أسئلة مناقشة ومراجعة

١ - ما هو الأسلوب الذى يتبعه محلل النظم فى العمل مع المستفيدين لتحديد نموذج الإخراج ؟

٢ - ما هى الثلاثة أعمال الرئيسية لمخرجات الحاسب وكيف يتم استخدام كل منها بواسطة المؤسسة ؟

٣ - ما هى الخيارات المتاحة من أجهزة الإخراج وما ظروف دواعى استخدام كل منها ؟

٤ - ما المفاضلات الواجب اعتبارها عند اختيار نوع الطابعة لإنتاج تقرير؟

٥ - كيف تختلف المخرجات من الراسم عن المخرجات من الطابعة ؟

٦ - ما هى المميزات والعيوب المصاحبة لاستخدام المخرجات الصوتية ؟

٧ - ما خصائص مخرجات الحاسب على الأفلام المصغرة (الميكروفيلم) التى تجعلها مناسبة للتخزين طويل المدى ؟

٨ - ما المفاضلات الواجب اعتبارها عند تقويم تأدية مخرجات لعمل محدد ؟

٩ - ما هو التصميم المنطقى العام لنماذج الإخراج وما هو سبب أهميته للمصمم ؟

١٠ - ما هو تتابع الإخراج والمعالجة التى تنفذ باستخدام الوثائق العائدة ؟

١١ - ما هى الأساليب الحسية للإدخال الواجب استخدامها مع وثائق الإدخال العائدة المقروءة بواسطة الآلة ؟

١٢ - ما هى المفاضلات الواردة بين استخدام شرائح الأفلام المصغرة وبين العرض المباشر على الشاشات كأسس للرجوع إليها للرد على استفسارات العميل ؟

مهام تدريبية

١ - مطلوب تجهيز وصف منطقى لمكونات البيانات الموضحة فى التصميم العام فى شكل (١٢ - ٧) للبيان الصادر من البنك. استخدم مصطلحات قاموس البيانات.

٢ - باستخدام الوصف المنطقى لتقرير المبيعات الموضح فى شكل (١٢ - ٨)، صمم الشكل الأولى لتقرير مطبوع يمثل المعلومات. يتساوى من الناحية المنطقية مع كلا الوصفين فى شكل (١٢ - ٨) ويمكن استخدام اى منهما فى تصميم التقرير.

شكل ١٢ - ٧. تجهيز وصف منطقى لمكونات بيانات نموذج الإخراج لهذا البنك.

رقم الحساب

التاريخ الحالى

اسم العميل
و
العنوان البريدى

بداية الموازنة

التاريخ	رقم الشيك	القيمة المسحوبة	قيمة الايداع	تكلفة الخدمة
xx/xx/xx	xxx	xxx.xx		
xx/xx/xx			xxx٠xx	
xx/xx/xx				

نهاية الموازنة

شكل ١٢ - ٨. تجهيز تصمم لشكل المخرجات ذات العلاقة بهذا الوصف المنطقى لمكونات البيانات فى تقرير المبيعات.

تقرير المبيعات = التاريخ الحالى +
{ رقم المخزن +
رقم القسم +
المبيعات الكلية +
المبيعات المرتجعه +
نسبة المرتجع +
المبيعات الصافية +
مبيعات المخزن الصافية }
المبيعات الصافية الكلية

تقرير المبيعات = التاريخ الحالى +
[تقرير المخزن] +
المبيعات الصافية الكلية

تقرير المخزن = رقم المخزن +
[تقرير القسم] +

مبيعات المخزن الصافية

تقرير القسم = { رقم القسم +
المبيعات الكلية +
المبيعات المرتجعة +
نسبة المرتجع +
المبيعات الصافية }

مهارات تحليل النظم

الفصل ١٣

تصميم المدخلات

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلى :

- وصف دور محلل النظم فى العمل مع المستفيدين لتحديد متطلبات المدخلات.
- وصف الأساليب شائعة الاستخدام فى الحصول على البيانات وكيفية استخدامها.
- معرفة أنواع وحدات إدخال البيانات وشرح المفاضلات المصاحبة لكل منها.
- تقديم معايير للأختيار تستخدم لتقويم طرق الإدخال فى التطبيق المطلوب.
- وصف كيفية استنتاج الشكل العام لوثائق الإدخال.

مهمة تصميم المدخلات

يبدأ إعداد متطلبات النظام الجديد باعتبار النتائج من النظام. وهذا يعنى أن الخطوة الأولى هى تعريف ووصف المخرجات المنتجة. وبمجرد الانتهاء من تحديد النتائج يتحول الجهد إلى بداية النظام. وبمعنى آخر، عند تحديد المخرجات التى سوف ينتجها النظام يعمل المحلل بالتعاون مع المستفيد لتحديد المدخلات المطلوبة لإنتاج هذه المخرجات ولتحديد مصادر هذه المدخلات.

ويجب على المحلل أن يكون على علم بأساليب وأجهزة الإدخال. بهذه المعرفة يصبح من الممكن اقتراح ومراجعة البدائل للحصول على البيانات المطلوبة وإدخالها إلى النظام.

بدائل الإدخال

يشمل الإدخال ـ فى العادة ـ جميع المهام والنشاطات اللازمة للحصول على البيانات ووصولها إلى داخل الحاسب الآلى لمعالجتها. وتشمل المهام مايلى : جمع البيانات ـ تجهيز البيانات ـ إدخال البيانات. و يشير جمع البيانات فى هذا الصدد إلى تسجيل بيانات المصدر كأحداث أساسية أو معاملات جارية تتم داخل النظام. وتجهيز البيانات هو عملية تحويل أو إعادة تشكيل بيانات المصدر إلى صورة يقبلها الحاسب الآلى للمعالجة. و يتضمن إدخال البيانات قراءة البيانات فى الذاكرة الرئيسية أثناء معالجات الحاسب.

و يوجد مدى كبير للبدائل المتاحة لجمع وتجهيز وإدخال البيانات إلى الحاسب الآلى. ويمكن مع ذلك وضعهم بشكل عام بداخل قسمين كبيرين هما :

- مدخلات تتضمن وثائق مصدرية
- مدخلات لا تتضمن وثائق مصدرية

و يوجد طرق بديلة مستخدمة مع كل من هذه الأساليب.

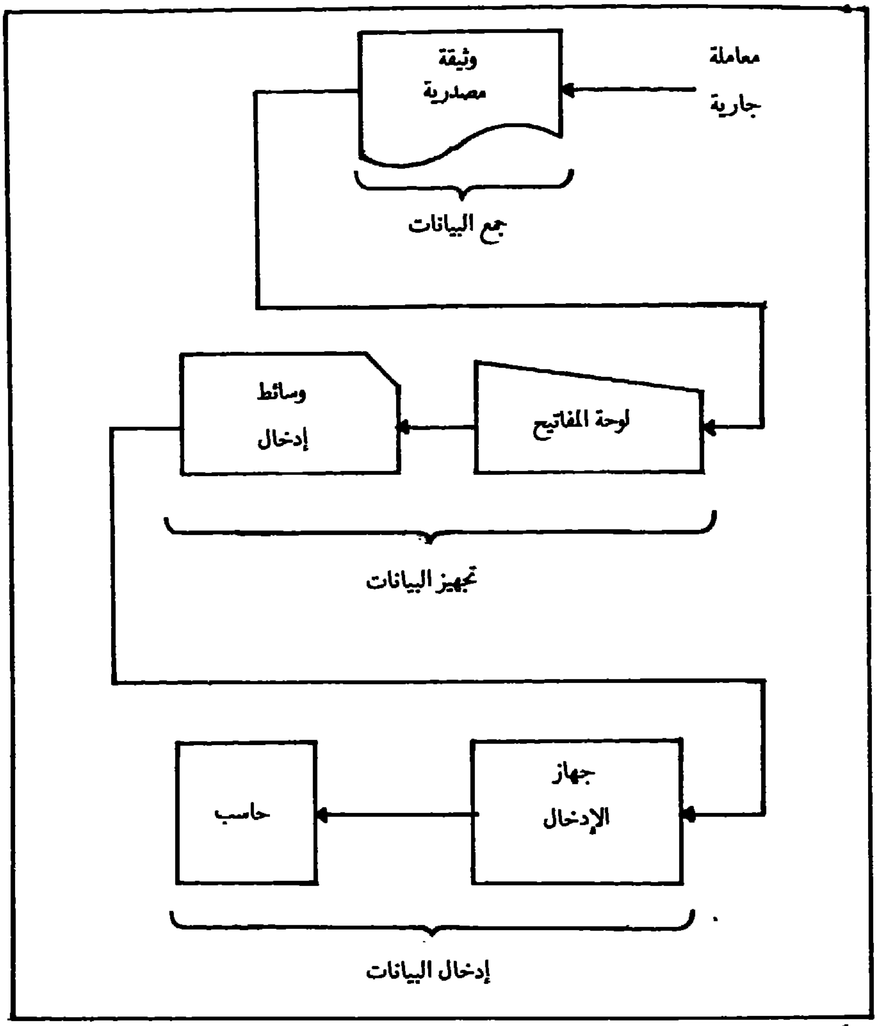
طرق وثيقة مصدرية

تعرف الوثيقة المصدرية بأنها أى قطعة ورق تستخدم للتسجيل الأصلى للبيانات التى تمثل معاملة جارية للأعمال. ويمكن تجهيز الوثائق المصدرية يدو يا عن طريق أفراد يكتبون أو ينسخون البيانات على نموذج. وكبديل آخر يمكن كتابة البيانات فى وثائق المصدر كنتيجة لعملية الاخراج من الحاسب الآلى. وعلى سبيل المثال، تستخدم الوثيقة العائدة المنتجة من الحاسب الآلى كوثيقة مصدرية للإدخال.

ويمكن معالجة وثائق المصدر بإحدى طرق عامة ثلاثة معتمدة على ما إذا كانت البيانات المصدرية مجهزه فى صورة يمكن إدخالها مباشرة إلى الحاسب أم لا، وهذه الطرق هى :

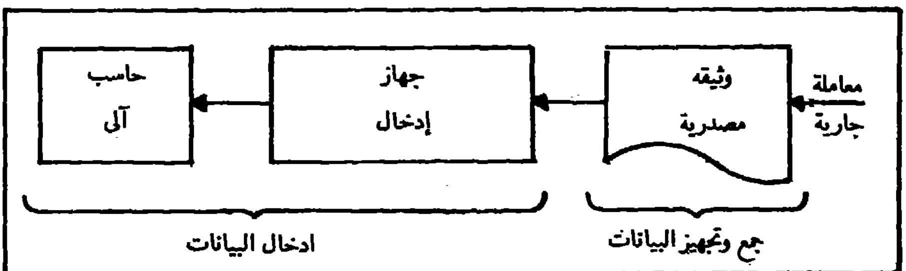
- فى حالة كتابة البيانات أو نسخها على وثائق المصدر يصبح من الضرورى وجود مرحلة انتقالية. وتتمثل المرحلة الانتقالية فى إدخال البيانات عن طريق لوحة

المفاتيح أو البطاقات المثقبة أو الشريط الممغنط او القرص الممغنط أو أى وسيط آخر يسمح بدخوله إلى الحاسب الآلى. و يوضع وسيط الإدخال بعد ذلك فى أجهزة الإدخال الملحقة بالحاسب الآلى والتى تقوم بقراءة البيانات المرمزة إلى الحاسب الآلى. و يوضح الشكل (١٣ - ١) الخطوات الثلاثة فى هذه الطريقة.

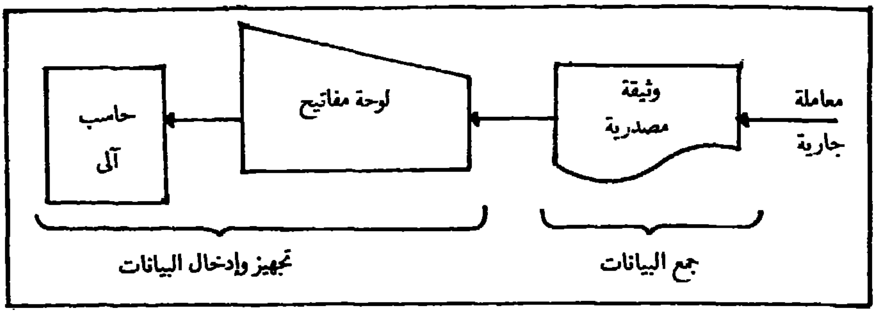


شكل ١٣ - ١. إجراءات من ثلاث خطوات لإدخال البيانات من وثيقة مصدرية مكتوبة يدويا : أو باستخدام آلة النسخ باستخدام لوحة المفاتيح

- فى حالة وجود بيانات وثائق المصدر فى صورة يمكن استخدامها فى معالجات الحاسب الآلى. فيمكن فى هذه الأحوال قراءة الوثائق فى الحاسب الآلى مباشرة. وهذا الوضع يجعلها وسيط إدخال بالإضافة لاستخدامها كوثائق مصدرية. فتحتوى الوثائق العائدة ـ على سبيل المثال فى صورة بطاقات مثقبة ـ على بيانات جاهزة الترميز للإدخال. وفى أحوال أخرى تستخدم الوثائق المصدرية الأصلية كوسيط إدخال. وتوجد أجهزة إدخال تستخدم أسلوب التعرف الضوئى للحروف لقراءة بيانات مكتوبة يدو يا أو باستخدام آلة النسخ من الوثائق إلى الحاسب مباشرة. وتستطيع بعض الأجهزة قراءة بيانات من البطاقات البلاستيكية أو بيانات مرمزة بأسلوب مغناطيسى مثل تلك التى تستخدم فى شيكات البنوك ووثيقة الايداع أو من نماذج يكتب عليها بقلم يمكن مسحه ضوئيا بطريقة آليه. واكثر هذه الوسائل استخداما هى أن تكون الوثائق نفسها وسيط إدخال. وبمعنى آخر تجمع خطوتى جمع البيانات وتجهيزها فى خطوة واحدة كما يوضح الشكل (١٣ ـ ٢).
- و يتضمن البديل الثالث الوثائق المصدرية التى تتضمن عمليتى تجهيز البيانات وإدخالها. فى هذه الحالة تدخل البيانات عن طريق أجهزة الإدخال المتصلة إما مباشره أو من خلال خطوط اتصالات إلى الحاسب الآلى. والشكل (١٣ ـ ٣) يوضح هذه الطريقة للإدخال



شكل ١٣ ـ ٢. فى حال استخدام وثائق المصدر كوسيط إدخال تحذف عملية استخدام لوحة المفاتيح وتتم عملية الإدخال فى خطوتين.



شكل ١٣ ـ ٣ تجهيز البيانات باستخدام لوحة المفاتيح من الوثائق المصدرية مباشرة إلى جهاز الادخال المتصل بالحاسب الآلى فى عملية من خطوتين.

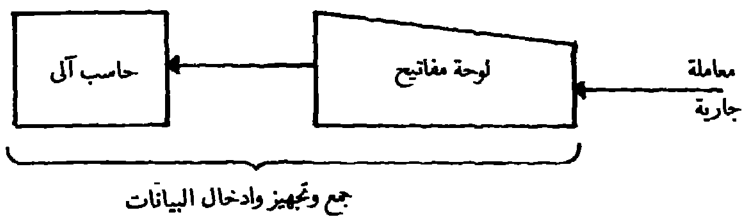
إدخال مباشر للبيانات

تصمم نظم معلومات الحاسب ـ بصورة متزايدة ـ بحيث تجمع البيانات كمنتج ثانوى لاستخدام المعاملات الجارية المصدرية. و يتم التسجيل الأولى لبيانات المصدر عن طريق بعض الأجهزة المتصلة مباشرة بالحاسب الآلى. و يستغنى بذلك عن وثائق المصدر. وتجدر الإشارة إلى أن الاستغناء عن نشاطات الإدخال التى تتطلب تداخل العنصر البشرى يقلل من احتمال حدوث أخطاء فى الإدخال.

و يوجد ـ بوجه عام ـ طريقتان لإدخال البيانات إلى نظام الحاسب الآلى مع تجنب خطوات جمع البيانات والمعاملات الجارية :

- يمكن إدخال بيانات المصدر مباشرة إلى الحاسب الآلى من خلال النهايات الطرفية. فمثلا يستطيع موظف استقبال الطلبات الجالس أمام نهاية طرفية للحاسب الآلى أن يدخل بيانات عن المبيعات المطلوبة إلى الحاسب الآلى والتى تأتى اليه فى صورة طلبات عن طريق الهاتف. و يستخدم هذا الأسلوب ـ بصورة شائعة ـ فى نظم الحجز فى خطوط الطيران وفى الفنادق. وفى بعض الأحوال يكون مشغل النهاية الطرفية غير ملم أو مشترك فى عمليات المعالجة. وهذا هو المبدأ المستخدم فى آلات الصرافه البنكية الآلية. و يستخدم نفس الأسلوب ـ أيضا ـ فى

المستشفيات التى يسمح النظام فيها بتسجيل المرضى لمعلوماتهم إلى الحاسب الآلى مباشرة عن طريق نهاية طرفية - و يوضح الشكل (١٣ - ٤) هذا النوع من نظام الإدخال.

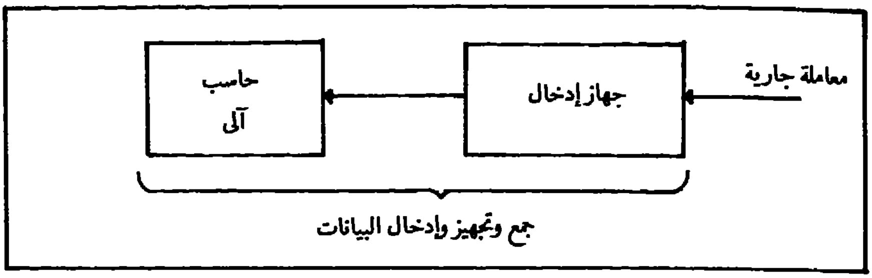


شكل ١٣ - ١٤. عند إدخال بيانات المصدر عن طريق لوحة المفاتيح مباشرة إلى الحاسب الآلى من مكان حدوث المعاملة الجارية فإن الإدخال يكون قد تم فى خطوة واحدة.

- و يعرف النوع الآخر العام لأسلوب الإدخال بالإدخال بالأجهزة. ولا يتطلب هذا النوع وجود لوحة مفاتيح حيث يتم الإدخال بواسطة الآلات.

ومن أكثر الأمثلة تطبيقا للإدخال بالأجهزة هو البيع فى الأسواق والمحال الكبيرة حيث يتم الإدخال عن طريق قارىء للرموز العمودية. وترمز المجموعات السلعية بخطوط عمودية مطبوعة ذات أحجام مختلفة تمثل بيانات تعريف المنتج. وتقرأ الرموز بواسطة أجهزة مسح ضوئى خاصة وتنقل إلى الحاسب الآلى. و يقوم الحاسب الآلى بدوره بالتعرف على المدخلات والبحث عن التكلفة المخزنة الخاصة به وعن البيانات الخاصة بوصف المنتج ونقل هذه البيانات إلى المسجل وطبعها على شريط الآلة. وتمثل الأجهزة المستخدمة فى قراءة بيانات الملابس والمنتجات الأخرى فى المحال التجارية نماذج أخرى للإدخال بالأجهزة. و يوضح الشكل (١٣ - ٥) هذا النوع من الإدخال.

وتجمع هاتين الطريقتين للإدخال المباشر للبيانات بين كل من جمع البيانات وتجهيزها وإدخالها فى خطوة واحدة. و ينتج عن هذا الأسلوب خفض الجهد اللازم لإدخال البيانات إلى الحاسب وزيادة الدقة فى عملية الإدخال ككل.



شكل ١٣ ـ ٥. يتضمن الإدخال بالأجهزة جمع بيانات منتجة بواسطة أجهزة آلية اخرى متصلة مباشرة مع الحاسب الآلى.

أجهزة الإدخال

يمكن تقسيم العدد الكبير المتاح من أجهزة جمع وإدخال البيانات إلى نوعين عامين هما :

- أجهزة إدخال بالمفاتيح.
- أجهزة قراءة الوثائق.

أجهزة إدخال بالمفاتيح

تشمل أجهزة تجميع البيانات عن طريق الضغط على المفاتيح ما يلى :

- أجهزة مفاتيح التثقيب
- أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى الشريط الممغنط
- أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى القرص الممغنط
- أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى القرص الممغنط المرن (القريص)
- النهاية الطرفية ذات انبوب أشعة المصعد (الكاثود)

أجهزة مفاتيح التثقيب :

تحتوى آلة مفاتيح التثقيب على لوحة مفاتيح تشبه تلك اللوحة التى فى أجهزة النسخ. و يسبب طرق المفاتيح فى إحداث ثقوب فى البطاقات. وتوجد آلات أخرى

مشابهة تعرف باسم أجهزة التدقيق وتستخدم لخفض احتمال حدوث أخطاء فى عملية تجهيز البيانات. و يثقب أحد المشغلين بطاقات من مجموعة وثائق مصدرية. و يقوم مشغل آخر بوضع هذه البطاقات فى آلات التدقيق و يعيد طرق المفاتيح باستخدام وثائق المصدر. وتقارن آلات التدقيق بين البطاقة المثقبة و بين البيانات المنقولة بواسطة المفاتيح وتعطى إشارات فى حالة وجود أى اختلاف.

ولقد جرى العرف على تسمية البطاقة المثقبة بوحدة سجل. و يرى ذلك لأن كل بطاقة تُعامل كسجل بيانات منفصل مكون من عدة حقول. وتعرف أجهزة مفاتيح التثقيب وأجهزة التدقيق وأجهزة ترتيب البطاقات بأجهزة السجل الواحد.

ولقد كانت البطاقات المثقبة فى وقت ما، هى الأسلوب المسيطر على جمع وتجهيز البيانات. وعلى الرغم من أن الكثير من هذه النظم لا زالت تعمل الا أن استخدام البطاقات كوسيط إدخال قد تراجع بصورة كبيرة. وتمثل التكلفة المرتفعة والمعدلات المنخفضة لتجهيز البيانات على البطاقات عيبا كبيرا ساعد على استمرار تراجع استخدام البطاقات.

- **أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى الشريط الممغنط :**

يتبع تجهيز البيانات عن طريق نقلها من المفتاح إلى الشريط الممغنط نفس الأسلوب المتبع فى مفاتيح التثقيب. ولوحات المفاتيح التى يستخدمها المشغل مشابهة. والفرق هو أنه بدلا من تثقيب بطاقات تُسجل البيانات على شريط ممغنط. وتحتوى الغالبية العظمى من أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى الشريط على مفتاح خاص لتحويلها إلى جهاز تدقيق.

ولقد أصبحت أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى الشريط شائعة الاستخدام بعد فترة وجيزة من إنتاجها فى الستينيات (بالتقويم الميلادى ١٩٦٠ - ١٩٦٩). ولكن تراجع بعد ذلك استخدام هذا الأسلوب فى تجهيز البيانات. و يوضح الشكل (١٣ - ٦) نموذج التسجيل المستخدم فى الشريط الممغنط. وحيث أن تسجيل البيانات يتم على

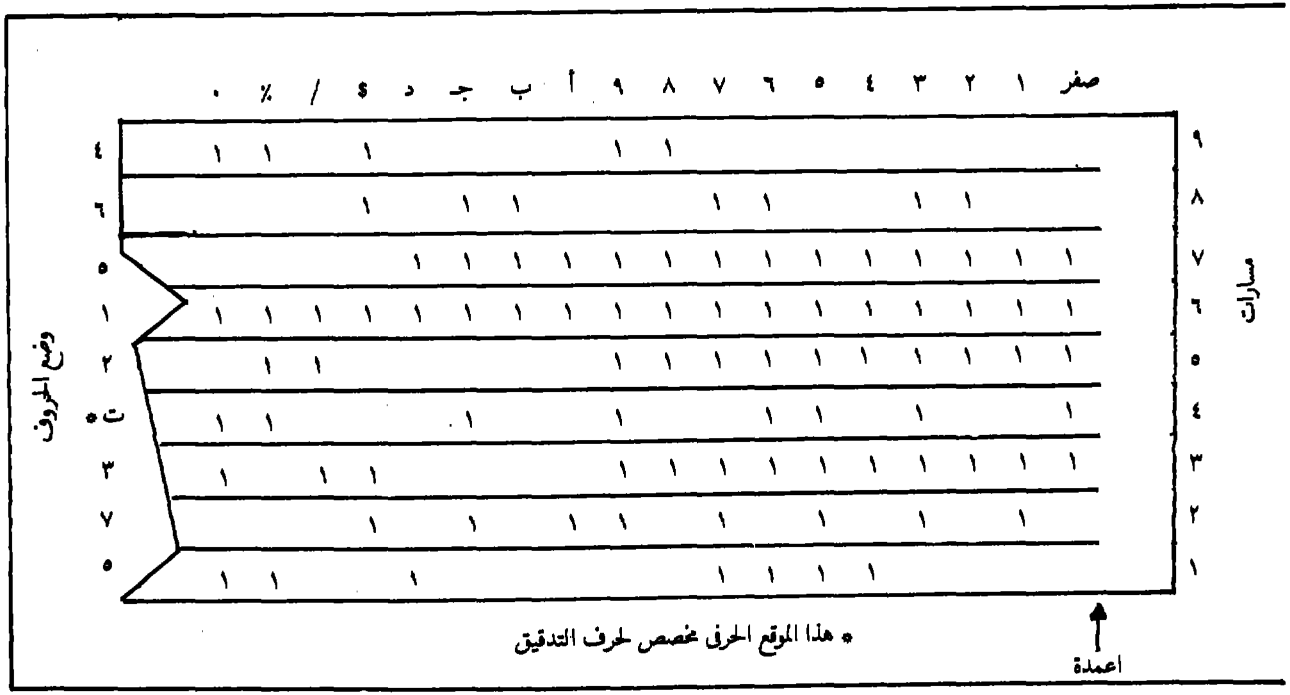
شريط مستمر فى الطول فإن الشريط الممغنط والأوساط المغناطيسية الأخرى قد استبعدت أى قيود على حجم السجلات كالتى تفرضها البطاقات المثقبة بحد أقصى ٨٠ حرفا

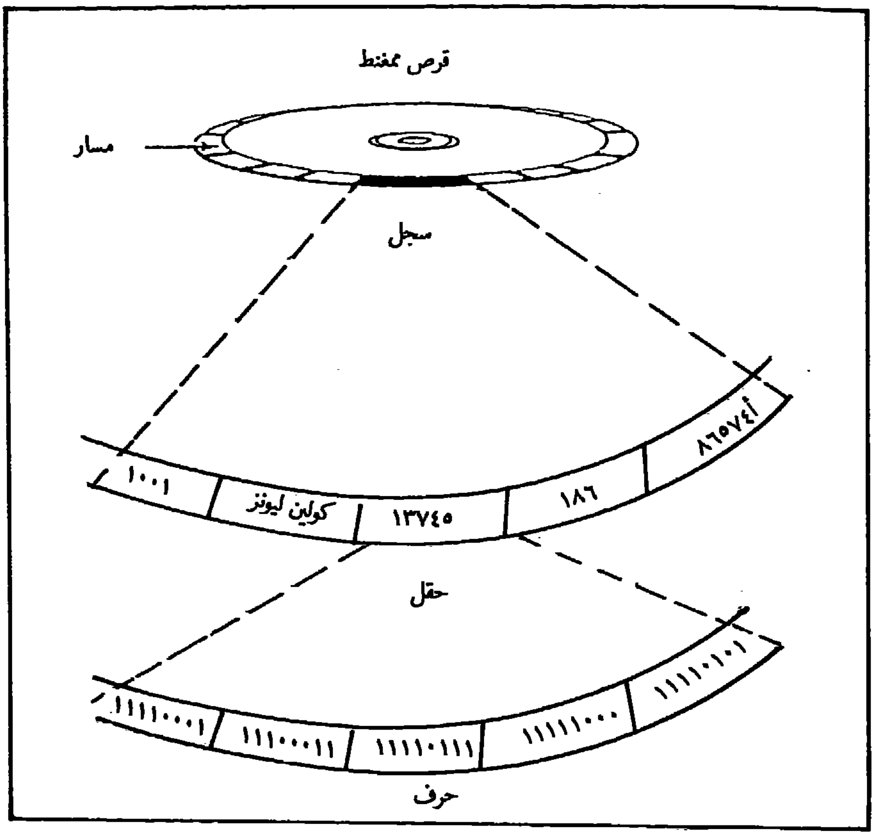
أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى القرص الممغنط :

يشار فى العادة إلى معدات نقل البيانات من المفتاح إلى القرص الممغنط بنظام تجهيز البيانات. وتوضح كلمة نظام هنا إلى أن العمل يتم - فى العادة - فى مواقع متعددة التشغيل. و يعمل كل مشغل على نهاية طرفية متصلة بنظام تسجيل يقوم بمعالجة جميع المدخلات و يضع كل منها على كنانة أقراص (والتى تعرف بأنها اجهزة تسجيل متعددة الاسطح يمكن كتابة البيانات عليها أو قراءاتها منها بصورة مباشرة (عشوائية)). و يدخل المشغل - فى العادة - سجلا كاملا من البيانات على شاشة النهاية الطرفية. و ينقل هذا السجل بعد ذلك إلى وحدة الاقراص المركزية للتخزين. ويمكن تسجيل سجلات البيانات أما بالتتابع لجميع المحطات فى النظام أو بصورة منفصلة لتوضيح الأعمال المنجزة لكل مشغل.

وفى الحقيقة فإن نظام نقل البيانات من المفتاح إلى القرص الممغنط مزود بحاسب آلى صغير للتحكم فى محطات التشغيل. وتسمح بعض النظم بإجراء عمليات فى نفس وقت إدخال البيانات. و يعتبر هذا الأسلوب فى حفظ البيانات واسع الاستخدام ومرتفع الانتاجية فى أقسام نظم معلومات الحاسب التى تعالج كميات ضخمة من المدخلات لتطبيقات متعددة. وتبقى المشكلة - مع ذلك - فى أن نظم نقل البيانات من المفتاح إلى القرص الممغنط صممت لإدخال البيانات مركزيا. فى الوقت الذى تتجه فيه صناعة الحاسبات إلى اللامركزية فى الحصول على البيانات إلى أقصى مدى ممكن.
و يعطى الشكل (١٣ - ٧) مخططا بيانيا يوضح كيفية تسجيل البيانات على قرص ممغنط.

شكل ١٣ - ٦ هيئة التسجيل على الشريط الممغنط





شكل ١٣ ـ ٧. هيئة التسجيل على أجهزة الأقراص الممغنطة

أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى القرص الممغنط المرن (القريص) :

توجد آلات قائمة بذاتها تمثل حلقة وسط بين أجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى القرص الممغنط و بين أجهزة التثقيب بالمفاتيح أو نقل البيانات من المفتاح إلى الشريط الممغنط. وتشبه هذه الوحدات فى شكلها الخارجى وفى عملها أجهزة التثقيب بالمفاتيح وأجهزة نقل البيانات من المفتاح إلى الشريط الممغنط بأستثناء تضمنها ـ فى العادة ـ على وحدة شاشة مرئية تسمح بالتدقيق بالنظر على السجلات. وتُسجَّل طرقات المفاتيح التى يؤديها المشغل على قرص ممغنط مرن (قريص) (وسيط تسجيل دائرى مرن صغير).

وقطر القريصات إما ٤/ ١ ٥ أو ٨ بوصة. ويمكن تسجيل بين ٠٠٠ ١٠٠، ٢٫٤ مليون حرف من البيانات على القريص الواحد. وتقبل أجهزة نقل البيانات من المفاتيح إلى القريص سجلات إدخال ذات أحجام تصل الى ٥١٢ حرفا أو اكثر. و يشبه أسلوب حفظ ومعالجة سجلات المدخلات على القريصات الأسلوب المتبع فى البطاقات المثقبة باستثناء ان القريصات ملاءمة بصورة اكثر لأنها يمكن اعادة استخدامها ولصغر حجمها.

وتعتبر القريصات هى الوسيط القياسى للتخزين فى معظم الحاسبات الصغيرة. لذلك تستطيع الحاسبات الصغيرة الرخيصة نسبيا استخدام هذا الأسلوب أن تكون كأجهزة ادخال. و يُمكّن هذا الأسلوب من تشغيل كميات هائلة من المعاملات الجارية المصدرية فى نظم الحاسبات الصغيرة وذلك بنقل البيانات بصورة مباشرة من الحاسبات الصغيرة إلى النظام الكبير. ويمكن - على سبيل المثال - إدخال وثائق المصدر مثل قوائم المبيعات إلى الحاسب الصغير وقت تنفيذ المعاملة الجارية. ويمكن إدخال البيانات إلى النظام المركزى بصورة منفصلة فى وقت آخر. و يعتبر هذا الأسلوب مثاليا فى التطبيقات التى تعالج معاملاتها الجارية فى مكات بفرعية وتنقل البيانات فى نهاية اليوم إلى الأجهزة المركزية.

النهايات الطرفية ذات أنبوب أشعة المصعد (الكاثود) :

أصبحت النهايات الطرفية ذات أنبوب أشعة المصعد واحدة من اكثر أساليب إدخال البيانات استخداما. وتُركّب هذه النهايات الطرفية فى الوقت الحالى فى أنواع كثيرة وتخدم الكثير من الأغراض. وتتكون النهاية الطرفية - بصورة أساسية - من شاشة عرض مرئية ولوحة مفاتيح لإدخال البيانات إلى شاشة العرض وإلى بعض أجهزة التسجيل أو مباشرة إلى الحاسب الآلى. وعلى ذلك يتوفر فى أجهزة الصرافة الحديثة وأجهزة تسجيل المبيعات فى مكان البيع جميع معالم النهاية الطرفية ذات أنبوب أشعة

المصعد. وتستخدم هذه النهايات الطرفية أيضا فى آلات الصرافة الآلية المتوفره فى كثير من البنوك.

ولقد اعتبر فى يوم ما أسلوب طرق المفاتيح وسيلة إدخال تدافعية للبيانات. فكانت البيانات تجمع ثم تدخل بصورة غير مباشرة إلى الحاسبات أما فى الوقت الحالى فأتاحت النهايات الطرفية بتطبيق نفس الإجراءات الأساسية لإدخال البيانات إما بصورة مباشرة أو غير مباشرة. ويمكن تجهيز النهايات الطرفية فى محطات الإدخال بشكل النماذج لعرضها على الشاشة لكى تُدخل البيانات فى حقول واضحة ومُعرَّفة. والأختيار الأساسى الآخر هو الإدخال دون التقيد بأى شكل : وهذا يعنى ببساطة أن يدخل المشغل بيانات الحقول بالترتيب و يترك للحاسب الآلى مسئولية تشكيل السجلات.

و يعتمد الأسلوب المستخدم على وجود أو غياب الذكاء فى النهاية الطرفية. و يشير الذكاء - فى هذا المقام - إلى وجود بعض الأجهزة الالكترونية ذات المقدرة على أداء معالجات داخل النهاية الطرفية. وتحتوى كثير من النهايات الطرفية على معالج مصغر (ميكرو بروسيسور) ووحدات ذاكرة. ومن الممكن برمجة هذه الوحدات لتوجيه المشغل خطوة بخطوة خلال ادخال البيانات. ومن الممكن أيضا فى بعض الوحدات الاحتفاظ ببيانات فى الذاكرة أو على قريص لنقلها إلى الحاسب الرئيسى فى صورة مجموعات أو دفعات. و بعض نظم النهايات الطرفية قد يحتوى على إمكانية الطباعة وتجهيز الوثائق.

ومن ناحية أخرى فإن النهايات غير الذكية تحتوى فقط على لوحة مفاتيح وشاشة عرض. مضافا إلى ذلك تسجل البيانات على شريحة ذاكرة أثناء عرضها على الشاشة لكى تتاح للمشغل الفرصة لمراجعتها وتصحيحها قبل نقلها إلى نظام الحاسب. وتتم البرمجة الخاصة بترتيب السجل فى الحاسب الرئيسى فى حالة نظم الإدخال غير الذكية.

ومن الممكن أيضا - من خلال البرمجة - إضافة بعض عمليات التشكيل والتدقيق عند نقطة الإدخال. وتجرى ترتيبات خاصة عند استخدام النهايات الطرفية للإدخال المباشر. ولا بد من استحداث بعض أساليب التسجيل والتوثيق لعملية إدخال البيانات

إلى الحاسب الرئيسى نفسه. وحيث أن النهايات الطرفية المتصلة مباشرة بالحاسب لا تنتج سجل وقائع للمدخلات أو وثائق للرقابة على عملية وضع البيانات فى صورة تدافعيه، لذلك لا بد من اتخاذ احتياطات لتسجيل وقائع الإدخال فى الحاسب نفسه. و يتم عمل ذلك فى العادة باستخدام شريط أو قرص ممغنط خاص بذلك. وعلى العكس من ذلك تنتج جميع نظم الإدخال الأخرى بواسطة لوحة المفاتيح سجلات جيدة للوقائع. وبمعنى آخر تحقق البطاقات والشرائط الممغنطة وملفات الأقراص الممغنطة والقريصات جميع أعمال تسجيل الوقائع.

أجهزة قراءة الوثائق :

يتزايد بشكل مستمر استخدام وثائق المعاملات الجارية الفعلية لتقديم مدخلا تها إلى الحاسب الآلى. ومن الأمثلة الشائعة لذلك الشيكات المصرفية و بطاقات الائتمان و بطاقات المبيعات. وتمثل هذه الوثائق جزءا من المعالجات الفعلية للمعاملات الجارية. و بعد استخدامها فى مرحلة معينة ترسل نفس الوثيقة إلى مراكز الحاسبات وتقرأ بطريقة مباشرة فى نظم المعالجة. و يوجد نوعان عريضان من قارئى الوثائق بشكل عام :

- التعرف على الحروف ضوئيا.
- التعرف على حروف الحبر المغناطيسى.

التعرف على الحروف ضوئيا :

هذه أجهزة تقرأ البيانات بقياس الأ ثر على شريط ضوئى كثيف على أسطح مطبوعة أو ذات علامات. ويمكن أن تكون العلامات فى صورة حروف أو أرقام او رموز مطبوعة او مكتوبة على آلة نسخ. ويمكن أيضا قبول مدخلات مكتوبه يدو يا فى بعض النظم.

والرموز العمودية هى طريقة أخرى، وهى مجموعة من الأعمدة والفراغات مطبوعة فى حيز صغير على غلاف المنتج. وتمثل الرموز العمودية - فى العاده - بيانات عددية فقط. وأكثر التطبيقات استخداما لرموز الاعمدة تلك المعروفة برمز المنتج العام والذى يستخدم فى المحلات التجارية وهويستخدم أساليب الحس الآلى للتعرف على المنتج. و يتم أيضا الإدخال بواسطة التعريف الضوئى باستخدام علامات الحس. وكمثال كثير الاستخدام لهذا الأسلوب ورقة التسجيل الآلى للإجابة والتى تستخدم فى كثير من برامج الاختبار. ويحمل موقع العلامة معنى البيانات. وتحدد اختيارات الترميز على اختبارات ذات أسئلة الأختيارات المتعددة أو على معلومات رقمية فى تطبيقات خاصة مثل قراءة عدادات الخدمات. ويحمل قارىء العدادات بطاقات بها مواقع تمثل أرقاما. وتمثل المدخلات على البطاقات القيم الحالية لقراءة الكهرباء والغاز والمياه.

والميزة الرئيسية لجميع نظم التعرف الضوئى هى إمكانية إدخال البيانات مباشرة من وثائق المعاملة الجارية إلى الحاسبات من خلال أجهزة قراءة خاصة تعمل إما بصورة مباشرة أو غير مباشرة.

التعرف على حروف الحبر المغناطيسى :

يستخدم أسلوب التعرف على حروف الحبر المغناطيسى مجموعة خاصة من الأرقام ورموز التشغيل تم تطويرها بإشراف هيئة المنتجين إلى البنوك الأمريكية.

و يطبع مسبقا رقم حساب العميل على الشيكات ومستندات الإيداع وجميع الوثائق التى تستخدم رموز حروف الحبر المغناطيسى. هذه الحروف المطبوعة يتم كتابتها بحبر خاص يحتوى على أجزاء حديدية صغيرة. وتمر هذه الحروف المطبوعة على مجال مغناطيس قوى أثناء معالجة المدخلات على جهاز قراءة خاص أو جهاز ترتيب. و يولد كل حرف قيمة مغناطيسية خاصة به يمكن التعرف عليها بواسطة أجهزة قراءة.

بالإضافة إلى أرقام الحسابات المطبوعة مسبقا يمكن أيضا إدخال قيم الشيكات على آلات خاصة مستخدمة فى البنوك. وتعطى هذه الآلات أيضا المجموع الكلى لقيم مجموعة من الشيكات تستخدم فى تدقيق وثيقة الإدخال.

طرق أخرى للإدخال :

يوجد مجموعة من الطرق الأخرى والتى لم تستخدم حتى الآن بصورة كبيرة ولكنها متوفرة و يبدو أنها قد تصبح وسائل بديله للإدخال ومنها :

- إدخال صوتى
- إدخال بلمس الشاشه
- إدخال بقلم ضوئى
- محولات رقمية

الصوت : من المتوقع أن تتوفر للحاسبات القدرة على فهم ومعالجة الالآف الكثيرة من الكلمات الداخله عن طريق التكلم. و يوجد - فى الوقت الحالى - تطبيقات تستخدم عددا محدودا من الكلمات الصوتية للإدخال المباشرة على الحاسب الآلى. فعلى سبيل المثال يمكن تنفيذ ما يصل إلى أقل من المائة تعليمه عن طريق التكلم فى المحلات التى تستخدم الأساليب الآلية. و يتعرف الحاسب الآلى على هذه المصطلحات و يستجيب إما بتشغيل بعض الأجهزة أو بطباعة بعض الوثائق او كلتا الاستجابتين.

إدخال بلمس الشاشة : يمكن برمجة الحاسب الآلى لإعداد نقاط على سطح أنبوبة ضوئية خاصة ذات حساسية خاصة للمس أو للضوء. و يتم التعرف على النقاط عندما تتقاطع الأشعة الضوئية أو عندما تستشعر أجزاء من المعروض. ويمكن إدخال البيانات، التى تحمل معانى لمعالجات محددة، إلى النظام بلمس النقاط المعرفة على الشاشات. و يستخدم هذا التطبيق فى الوقت الحالى بكثرة فى التدريس بواسطة الحاسب الآلى. فيلمس المتدرب الشاشة ليدخل الإجابة إلى الحاسب الآلى. و بعد ذلك يستجيب

برنامج الحاسب موضحا صحة الإجابة من عدمها و يقدم معلومات إضافية.

وتتحدد البيانات الداخلة بأسلوب لمس الشاشة بالاختيارات المتوفرة فى برامج الحاسب. وبمعنى آخر تتحدد اختيارات الأفراد العاملين عند الشاشات بالأشكال الممكن عرضها.

أقلام ضوئية : تسمح هذه الأجهزة للمستخدمين بالتعامل مع البيانات خلال سطح شاشة أنبوبة أشعة المصعد باستخدام أجهزة ضوئية حساسة تشبه الأقلام. و يستطيع المستخدمين الرسم أو الكتابة على سطح الشاشة ويمكن أيضا اختيار وتحريك عناصر بيانية تقدمها القائمة الموضحة على الشاشة. و يستخدم هذا الأسلوب من الإدخال بصورة أساسية فى التطبيقات الهندسية والتصميم، مع أن تطبيقات الأعمال قد استفادت أيضا منها.

محولات رقمية : المحول الرقمى هو وسيلة أخرى لإدخال البيانات البيانية إلى الحاسب بالطريقة اليدوية. والمحول الرقمى أيضا عبارة عن جهاز يشبه القلم. ولكن بدلا من استخدامه على شاشة ضوئية يتحرك على سطح مستوى أو لوحة. وتظهر حركات القلم على اللوحة كخطوط أو أشكال على شاشة العرض الضوئية. ويمكن مسح أو إعداد الرسومات الهندسية وأنواع أخرى من المخططات والأشكال البيانية باستخدام المحولات الرقمية. وقد سُمى الجهاز بهذا الإسم لأن الحاسب يحدد قيما رقمية للنقاط التى يتم مسحها بواسطة القلم.

تقويم خيارات نظم الإدخال

إن مهام عمليات إدخال البيانات هى توفير طرق بسيطة واقتصادية ودقيقة لوصول البيانات إلى نظم معلومات الحاسب. ويجب تقويم كل تطبيق لتحديد أنسب أسلوب يستخدم للإدخال. ويجب الحذر لتحاشى السماح بأن تصبح عملية إدخال البيانات هى نهاية فى حد ذاتها. فإدخال البيانات ليس نتيجة بل يمثل دعامة لنتائج التطبيق.

وبناء على تلك المهام فإن اختيار أسلوب الإدخال المستخدم يعتمد على المفاضلة بين التكلفة والمنفعة. وبمعنى آخر تمثل التكلفة واحدة من العناصر العديدة التى يجب أخذها فى الاعتبار فى التعرف على أساليب الإدخال المختلفة.

ويجب موازنة التكلفة بعوامل أخرى تشمل التالى :

- التكلفة.
- التوقيت
- الكمال
- الدقة
- الرقابة
- المراجعة

التكلفة

من الناحية النظرية يمكن الحصول على البيانات لحظيا فى ظروف غاية فى الدقة بمجرد إتمام المعاملات الجارية. ومع ذلك فمن النادر تحقيق الفروضات النظرية مادامت التكلفة تبقى عنصرا مستمرا. وتقارن - فى العادة - اقتصاديات أسلوبين أو اكثر للحصول على البيانات وإدخالها لاختيار الأسلوب المستخدم فى الحصول على البيانات.

وعلى سبيل المثال ففى كثير من التطبيقات، يعنى تحقيق الفورية ارتفاعا فى التكلفة. وكنتيجة لذلك يتبدل - فى العادة - طلب التوقيت بناء على زيادة التكلفة. و يتطلب الإدخال الفورى للبيانات استثمارات عالية فى المعدات. و يضاف إلى ذلك أن الفورية قد تتطلب أسلوبا معقدا للمعالجة ورقابة اكثر صراحة.

ومن الممكن أن تتم أيضا فى حدود مناسبة بعض المفاضلات فى العوامل الأخرى مثل الكمال والدقة والرقابة والمراجعة. و يتوقف على المستخدم تحديد مقاييس الكمال والدقة فى إدخال البيانات. وتستطيع النظم أن تحقق كمالا ودقة ثابتين بشرط توافر

خطوات تدقيق كافية. ولكن فى نظم كثيرة تقع مقاييس القبول فى نقطة ما تحت الـ ١٠٠٪ بسبب المفاضلة بين التكلفة والمنفعة.

التوقيت

لكل نظام معلومات حاسب - ولكل خطوة معالجة داخل النظام - إطار زمنيا منطقيا خاصا به أو دورة معالجة. و يعرف التوقيت فى إطار النظم بعلاقة الأ ولو يات. وبمعنى أخر فإن النظام يفرض زمن احتياج البيانات. وتعتبر مواصفات التوقيت نتيجة لدورات المعالجة هذه. ولتوضيح ذلك فالنظام المحاسبى قد يعالج مرة كل أسبوع أو مرة كل شهر. ونظرا لأن هذه الدورات بطيئة التكرار فليس هناك إلحاح فى سرعة الحصول على البيانات. ولذلك فإن إحدى طرق إدخال البيانات بواسطة لوحة المفاتيح - والتى سبق وصفها - قد تكون مناسبة.

ومن ناحية أخرى فإن إدخال البيانات فى نظام الحجز فى خطوط الطيران لا بد أن يتم فى ثانية أو ثانيتين لأن العميل ينتظر الإجابة بالإضافة إلى أنه ينتظر صرف ثمن البطاقة. لذلك ومهما كانت التكلفة فإن النظام يجب أن يفى بمتطلبات التوقيت إذا أردنا تطو ير مثل هذا النظام. وفى هذه الحالة لا يكون الاختيار بين البطء أو السرعة من لحظة الإدخال وحتى الاستجابة. ففى مسألة ارتفاع تكلفة استيفاء متطلبات التوقيت فإنه يجب تقليص النظام أو ربما إضافة أعداد أقل من النهايات الطرفية أو اختيار بعض مواقع للبيع يمكن الا تصال بها هاتفيا.

الكمال

يوجد بعدين فى تحليل متطلبات التطبيق من ناحية عنصر الكمال. و يتضمن أحد الأ بعاد جمع وتقديم كل البيانات اللازمة للنظام. و يوجد البعد الآخر على مستوى السجل. فقبل معالجة السجل كمدخلات مقبولة لا بد من توافر متطلبات الهيئة أو

الشكل. و بعض الحقول لا بد من تعبئتها واستكمالها ويجب وضع مدخلات حرفية فقط فى الحقول المخصصة للحروف، وهكذا.

ومن الناحية النظرية يمكن توفير الكمال فى كلا الموقفين. وبمعنى آخر يمكن أن يتم جمع البيانات بصورة دقيقة للتأكد بأن جميع المعلومات المتاحة قد تم تقديمها إلى كل دورة معالجة للتطبيق. وعلى الرغم من أن ذلك ممكن من الناحية النظرية فمن النادر حدوثه فى العالم الفعلى لمعالجة البيانات. و ينطبق نفس المبدأ على كمال كل سجل مدخل. و يتقاضى بعض الأفراد أو يقترفوا أخطاء لذلك فلا بد من توافر أسس لمعالجة عدم كمال أو وجود أخطاء فى السجلات.

ففى التطبيق المعتمد على قراءة عدادات المياه - على سبيل المثال - قد يجبر قارىء العدادت أن قراءة ما لايستطيع أن يحصل عليها فى إحدى دورات عمله، وربما بسبب قفل بوابة المكان المؤدى للعداد أو عدم السماح له بالدخول إلى مكان العداد، أو ربما بسبب وجود كلب حراسة متوحش قرب العداد(ومن الناحية النظرية يمكن الا تصال بالعميل وترتيب ميعاد آخر لحضور قارىء العداد لإتمام عمله. ولكن ما يحدث فى الحقيقه هو اعتبار قراءة العداد مساو ية لمتوسط القراءات عن فترة سابقة وتجهيز الفاتورة على هذا الأساس و يتم عمل تسو ية فى فاتورة الفترة التالية.

و يتم أيضا اتباع أسلوب مماثل إذا ما اقترف قارىء العدادات خطأ واضحاً فى إدخال البيانات. افترض - على سبيل المثال - أنه تم ادخال قراءة للعداد أقل من قيمة القراءة السابقة للعداد - فينتج عن ذلك أن الاستهلاك أقل من صفر. وفى الغالب يكون النظام قد صمم بحيث يستبعد هذه القراءة و يتم حساب قيمة الفاتورة على أساس المتوسط.

والنقطة الأساسية الواجب إدراكها هى أن جزءا من تصميم المدخلات يتضمن إعداد مقاييس للكمال سواء على مستوى النظام ككل أو على مستوى كل سجل. يضاف إلى ذلك إعداد أسلوب معالجة (سواء يدو يا أو باستخدام الحاسب الآلى)

للتعامل مع الأخطاء التى لايمكن تجنبها حتى تفى بالمعايير المحددة لعمل النظام. وسوف يؤثر التشدد فى المعايير على الاختيار النهائى لبدائل الإدخال المتاحة للاختيار.

الدقة

وكما هو الحال مع الكمال فإن السجلات غير الدقيقة لا تعطى نتائج صحيحة عند معالجتها. لذلك فلا بد من إعداد خطوات للتدقيق إما كجزء من التجهيز اليدوى للمدخلات أو كجزء من برامج الحاسب للتأكد من دقة جميع السجلات قبل دخولها. ويجب أن تتأكد برامج التطبيقات من أن البيانات غير الدقيقه لا تعالج ولا تشترك فى ملفات النظام أو مخرجاته. ومع ذلك تتم بعض المفاضلة فى حجم التدقيق اللازم ومستوى التأكد المطلوب لدقة المدخلات. وقد يوجد الكثير من المواقف التى يقبل فيها أقل من الدقة الكاملة. وفى هذه المواقف يختار المستخدمون - فى حالة وجود اختيار - التضحية ببعض الدقة نظير خفض التكلفة.

وقد يحدث هذا النوع من التوازن فيما يتعلق بمدخلات تطبيقات قوائم المراسلات البريدية على سبيل المثال. فعلى فرض أن شركة تستخدم قائمة مراسلات بريدية لإرسال عينات من مادة عادية لمنتج جديد كعينة للتوزيع أو ترسل مواد دعائية. ففى مثل هذه التطبيقات من الطبيعى إدخال محتويات بيان المراسلات البريدية دون الحاجة إلى تدقيق شامل. و يكون المبرر لذلك أنه نظرا لعدم وجود حالة مُلحة لعينات المرسلة من المنتج فإنه يمكن السماح ببعض الأخطاء. و يضاف إلى ذلك أن مكتب البريد يبلغ الشركة ببعض الأخطاء فى ملف أخطائها وذلك بإخطارها عن البريد الذى لم يصل إلى أصحابه. وفى مثل هذه الظروف قد يختار المستخدمون الا يتكلفوا قيمة التدقيق الكامل. وعلى العكس من ذلك فإن ملفات الأسماء والعناوين مثل تلك الموجودة فى دليل الهاتف تتطلب درجة دقة عالية وفى العاده يتم إجراء عملية تدقيق كامله على مدخلات القائمة.

الرقابة

المدخلات الرقابية هى عبارة عن إجراءات تتبع لمتابعة كمال ودقة كل حقل وسجل ومجموعة من المعاملات الجارية. وفى مستوى كل حقل على انفراد يمكن اتباع أى من الخطوات الرقابية إما فى برامج إدخال البيانات أو كجزء من أجهزة إدخال البيانات.

- **الحقل المطلوب.** وهذه الرقابة للتدقيق عن وجود البيانات المتوقعة فى وثيقة الإدخال. وبمعنى آخر هو تدقيق بواسطة الأفراد أو الآلات عن وجود حروف بيانات فى حقول بذاتها.

- **حقل حرفى/ رقمى.** يمكن تطبيق رقابة فى حالة وجود حقل يحتوى إما على حروف فقط أو أرقام فقط على أن تصدر إشارة فى حالة وجود أنواع أخرى غير المصرح بها.

- **تنحية.** تصف التنحية أسلوبا لترتيب البيانات فى الحقل. فمثلا البيانات الحرفية تنحى فى العادة إلى اليسار وهذا يعنى أن الحروف تظهر مبدأ من أول موقع على يسار الحقل. بينما تترتب البيانات الرقمية حسب العلامة العشرية أو تتنحى إلى اليمين.

- **رقم التدقيق.** تُطبق هذه الرقابة معادلة حسابية للتحقق من أن المدخلات الرقمية صحيحة. وتقارن نتائج العملية الحسابية برقم واحد (رقم التدقيق) موجود فى الرقم الأصلى. ويجب أن يتطابق الرقم الناتج من العملية الحسابية مع رقم التدقيق وإلا يعنى ذلك احتواء الحقل على رقم غير صحيح.

- **حدود/ معقولية.** تعد الرقابة فى النظم لحمايتها من البيانات غير العادية. فمثلا يمكن لبرنامج أن يدقق على قيمة أحد الحقول ليحدد هل القيمة تقع فى حدود معينة أم لا.

وتعالج البيانات - فى العادة - فى مجموعات أو دفعات أثناء عملية الإدخال. ولتوضيح ذلك افترض أن المائة سجل معاملة جارية تمثل مجموعة رقابة. وتوجد ثلاثة أنواع من الرقابة يمكن تطبيقها للمجموعات :

● **عد العناصر أو المعاملات الجارية.** يتم إجراء جمع يدوى للعناصر و يوضح مع كل مجموعة. و يكتب عدد كل مجموعة على نموذج يكون فى صحبة مجموعة السجلات أثناء عملية المعالجة. وتقارن فى جميع مراحل المعالجة عدد العناصر المعطاة بعدد المعاملات الجارية.

● **المجموع الكلى للمجموعة.** المجموع الكلى للمجموعة يتم حسابه باستخدام القيم فى حقول الكمية فى مجموعة من السجلات. و يُوضع هذا المجموع الكلى فى نموذج يكون فى صحبة مجموعة السجلات طوال فتره المعالجه كما هو الحال فى عد المعاملات الجارية. و يتم إنتاج مجموع كلى لعناصر هذه الحقول أثناء المعالجة وتقارن بالمجموع الكلى للمجموعة للتدقيق على صحة المعالجة.

● **المجموعات النحتية.** كلمة نحتى أطلقت على حقل رقابة كلى لبيانات عددية لا يحمل أى معلومات ذات أهمية أو معنى فى التطبيق. ويمكن - على سبيل المثال - استخدام المجموع النحتى على الحقول الخاصة برقم المنتج ورقم المستخدم ورقم العميل.... وهكذا. ولا تحمل هذه الأرقام معنى أو أهمية مالية. ومع ذلك يمكن استخدامها للتدقيق بأن جميع المعاملات الجارية فى مجموعة قد تمت معالجتها بدقة.

و يتم تغطية موضوع الرقابة بعمق أكبر فى الفصل ١٧.

المراجعة

عند معالجة بيانات للأعمال على الحاسب الآلى، تجد المعلومات المنتجة، طريقها حتما إلى تقارير إنتاج أو محاسبة. وهذه التقارير بدورها تعرض للتدقيق بواسطة مديرى

التشغيل ومراجعين من خارج المؤسسة. و ينطبق هذا على مؤسسات كل من قطاع الحكومة والقطاع الخاص.

ولقد شكلت المراجعة مشكلات فى السنوات الأولى من استخدام الحاسبات فى المعالجة. إذ اعتاد المراجعون التعامل مع معالجات يدوية لمعاملات جارية ورقية. فمن السهل متابعة أى معاملة جارية ورقية بصورة خلفية حتى الوصول إلى مصدرها. و بذلك يمكن التدقيق على أى رقم ضمن تقارير الشركة المالية للتأكد من سلامة المعاملة الجارية. أما عند دخول الحاسبات الآلية فى الصورة فإن تسجيل البيانات على الورق إما أنه اختفى بالكامل أو أنه تبدل بصورة جذرية. ولا تصلح أساليب المراجعة العادية عندما تكون سجلات المعاملات الجارية فى صورة بيانات داخل أجهزة التخزين. وعند ظهور المشكلة اهتم الكثير من المديرين ومتخصصى الحاسبات بموضوع مراجعة سجلات الحاسب الآلى. وفى الوقت الحالى تتطلب جميع نظم معالجة البيانات للأعمال وجود مسارات للمراجعة. وهذا يعنى ببساطة أنه يجب أن يقدم النظام أسلوبا لمتابعة أى معاملة جارية خلال النظام ابتداء من دخول البيانات، وخلال المعالجة، ثم الى أى ملفات متأثره، ومن ثم إلى تقارير المخرجات. وتبدأ مسارات المراجعة من الإدخال. ويجب أن تحدد سجلات الدخول مصادر جميع المعاملات الجارية والصلاحيات المخولة قبل السماح بدخول البيانات إلى النظام. وفى حالة وجود السجلات فى صورة ورقية يجب تعبئة هذه السجلات وحفظها حسب نظام دورى محدد. وفى حالة الحصول على البيانات مكان حدوث المعاملة الجارية يجب وجود دفاتر أو تقارير مطبوعة أو ملفات شريط ممغنط أو قرص ممغنط لتعريف البيانات الناتجة ومن قام بإنتاجها وما هى الرقابة المطبقة للتأكد من دقتها وكمالها.

و يلاحظ أن النقطة الأساسية هى إعداد مسار للمراجعة فى تصميم المدخلات ضمن معالجة البيانات الداخلة. وسوف يؤثر المستوى التفصيلى والشكل المستخدم فى مسار التدقيق على تكلفة اختيار الإدخال المستخدم.

تصميم المدخلات

عند إعداد متطلبات الإدخال لنظام معالجة بيانات جديدة يجب تحديد محتو يات سجلات البيانات الفعلية اللازمة لإنتاج المخرجات. و يتم تقويم طرق الإدخال المتاحة عند معرفة حجم ومعدل تكرار ومحتو يات سجلات المدخلات. وتقدم البدائل إلى المستخدمين وتتخذ القرارات حسب مقاييس الجودة التى وصفت مسبقا. وبمجرد اختيار طرق الإدخال يتم وضع تصميم أولى للوثائق وشكل السجلات المستخدم فى خطوات الإدخال.

وتصمم وثائق ونماذج الإدخال فى هذه المرحلة من دورة حياة تطو ير النظم بصورة أولية فقط. وهذا يعنى أن النماذج والأشكال توضع لتوضيح مظهرها العام فقط. وليس من الضرورى فى هذه المرحلة إعداد التفاصيل التى من الضرورى تجهيزها فى مرحلة تطبيق النظام. بل يتم تنفيذ هذا المستوى من التخطيط والتصميم خلال مرحلة التصميم التفصيلى والتطبيق. و يتم تصميم الأشكال فى واحدة من الثلاثة المجالات التالية حسب احتياج النظام:

- وثائق مصدرية.
- شاشات عرض مرئية.
- سجلات إدخال إلى الحاسب.

وثائق مصدرية

يجب تجهيز رسومات لجميع النماذج اليدو ية المستخدمة فى جمع بيانات المصدر أو فى تجهيز المدخلات. و يُجهز كل نموذج مستخدم يدو يا فى النظام كما يلى:

- يحدد عنوان ورقم وحيد للنموذج. وسوف يصحب هذا التعريف الوثيقة طوال دورة حياة تطو ير النظم.

- تجهيز تعليمات عن كيفية تعبئة النموذج.
- تجهيز رسم توضيحى مبيناً العناو ين وعناصر البيانات الرئيسية والملخصات أو عناصر المجموع الكلى التى قد يراد شمولها فى النموذج.

و يتحتم على محلل النظم أن يفكر فى العمل المطلوب انجازه عند تصميم رسومات النماذج اليدو ية الاستخدام. وتُجمع حقول البيانات التى تعالج يدو يا حيث يقوم عمال الأعمال الكتابية بإدخال البيانات بالتتابع و بصورة منطقية. ويجب تمييز كل عنصر من المدخلات. ويجب توافر مكان مناسب لجميع العناصر. ويجب التأكد من أن مسئولى إدخال البيانات سوف يتمكنون من قراءة المدخلات المسجلة يدو يا بوضوح.

شاشة عرض مرئية

تتبع نفس خطوات الوثائق المصدرية فى تصميم أشكال شاشات العرض المرئى. وتوضح بصورة تقريبية مواقع وأطوال حقول البيانات على رسومات أولية. وقد يتم توضيح أى معالم خاصة لشاشة العرض قد يراد إضافتها للتطبيق، على الرغم من أن ذلك ليس ضروريا فى هذه المرحلة. وقد تشمل هذه المعالم الخاصة استخدام مناطق مرئية عكسية لإلقاء الضوء على نقاط فى إدخال البيانات. وقد تصمم حقول ذات إضاءة متقطعة ومضية كوسيلة لتمييز الأخطاء أو الأشكال غير الصحيحة فى البيانات المدخلة. وقد تشدد إضاءة الرسائل الدالة على وجود الخطأ عند ظهورها أثناء عملية الإدخال لجذب الانتباه لمحتو ياتها. ومن الطبيعى أن يتم اجراء عدد من التعديلات على كل نموذج وشكل عرضه.

سجلات إدخال إلى الحاسب.

تسهل الوثائق المصدرية وشاشات العرض عملية ادخال البيانات بدعم حلقه اتصال المستخدم بمعالجة جزء الادخال إلى الحاسب. و ينتج عن عملية إدخال البيانات

هذه سجلات فى صورة يمكن للحاسب قراءتها ـ أى أنها مدخلات لمعالجات الحاسب فى النظام. ويجب تعريف سجلات الادخال هذه أيضا. وقد تكون هذه السجلات فى صورة بطاقات أو على شريط ممغنط أوقرص ممغنط أو سجلات تم نقلها مباشرة من نهاية طرفية إلى برنامج تطبيقى.

وسجلات مدخلات الحاسب تكون فى العادة مناسبة للنظام اكثر منها للمستفيد. وبمعنى آخر تصمم مدخلات الحاسب للاستخدام فى النظام وليس لاستخدام المستفيد. لذلك يقوم المحلل بوضع أسس التصميم والرقابة. ولهذا السبب فإنه ليس من الضرورى الاهتمام بالتصميم الحسى التفصيلى فى هذه المرحلة. و يكفى تحديد محتوى البيانات لمدخلات الحاسب وتأجيل الشكل الحسى لمرحلة التصميم التفصيلى والتطبيق.

محتوى البيانات

يكفى التصميم غير الرسمى لهيئة المدخلات لإيصال كل من المحتوى والمظهر إلى المستفيدين. ولكن من وجهة نظر المصمم يعتبر البيان الدقيق لمحتو يات البيانات المستخدمة فى الوثائق المصدرية أو شاشات العرض المرئية أو سجلات مدخلات الحاسب أمراً هاما للغاية. ويمكن تطبيق رموز هيكلة البيانات مثل المخرجات وذلك باستخدام التكو ين المنطقى للتتابع والتكرار والاختيار.

وتدخل مواصفات البيانات إلى قاموس البيانات حيث يمكن الرجوع إليها أثناء التصميم التفصيلى للوثائق المصدرية والشاشات ووسط الإدخال.

توثيق المدخلات

تحتوى مواصفات المستفيد للنظام الجديد على قسم خاص بتعريف مدخلات النظام كما سبق وصفه فى الفصل ١١ . ويجب أن يحتوى هذا القسم. بشكل عام. على صفحة للفهرس لسرد كل وثيقة مصدرية وشاشة عرض بالإسم. يلى ذلك وثيقتان لكل

مدخل. و يوصل نموذج وثيقة الإدخال الغرض أو الاستخدام للمدخلات ويحدد محتوى البيانات. و يتبع ذلك -فى العادة- رسم اولى للمدخلات كما ذكر سابقا.

حالة حوارية

يوضح تطبيق إعداد فواتير المياه مدى أهمية تحليل وتصميم المعاملات الجارية عند تحديد أفضل طرق معالجة للمدخلات. و يوضح أيضا هذا الموقف أن تطبيقات النظم يمكن تحقيقها باستخدام اسلوبين أو اكثر للإدخال لنفس نوع المعاملة الجارية. وأحد أعمال الإدخال الأساسية فى تطبيق تجهيز فواتير المياه هو جمع وإدخال دفعات سداد العملاء. و بغض النظر عن نموذج تجهيز الفواتير المختار فإن تطبيق الإدخال لابد أن يستجيب لاختيارات الدفعات المتاحة للعملاء. و يتحتم على تطبيق تجهيز فواتير المياه -على سبيل المثال- أن يستوعب ثلاثة اختيارات محددة.

كاختيار أول، امكانية حضور العميل إلى مقر المؤسسة وسداد قيمة الفاتورة إلى محصل الشئون المالية. وفى النظام الحالى يتم هذا الاختيار على أجهزة تسجيل الأموال. و يقدم قسم الشئون المالية قيمة كلية للمجموعة مصحوبة بجميع فواتير المجموعة أو بإيصالات يجهزها المحصل. وعندما يقوم قسم الشئون المالية بالتجميع، يفصل الأفراد العاملون به الشيكات من الفواتير و يتولون أيضا إيداعها فى البنك.

وكاختيار ثان، امكانية أن يقوم العملاء بإرسال شيكات دفعات السداد بالبريد إلى المؤسسة. و يتم معالجة هذه الدفعات فى قسم الشئون المالية أيضا ولكن ليس عن طريق المحصل. وتسجل بيانات دفعات السداد مرة ثانية على فاتورة العملاء أو على نموذج إيصال، ثم ترسل إلى قسم معالجة البيانات مصحوبة بالشيكات فى صورة منفصلة لإيداعها بواسطة قسم الشئون المالية.

وكأختيار ثالث، اتاحة الفرصة للعملاء لاستخدام أمكانية سداد دفعاتهم عن طريق البنوك المحلية والتى تسمح بذلك. فيستطيع العملاء أخذ فواتيرهم إلى البنوك

المحلية لسداد قيمتها. و يتم السداد إما عن طريق شيكات من حسابات العملاء أو عن طريق اعتماد نقل قيمة الفاتورة من حساب العميل إلى المؤسسة. و يرسل البنك بدوره الفواتير والإيصالات و بيان بالمعاملات الجارية إلى قسم الشئون المالية مصحوبا بسجل الإيداع فى حساب المؤسسة.

وكما سبقت الإشارة فى فصل سابق فإن إحدى إختيارات إدخال معاملات السداد هى إما قراءة بطاقات مثقبة أو إدخال محتويات الفاتورة بصورة مباشرة خلال نهاية طرفية لقراءة الحروف مباشرة الى النظام. وهناك اختيار آخر مستخدم فى النظام القائم وهو إدخال بيانات دفعات السداد يدويا. وتظهر اعتبارات جديدة عند النظر إلى المعاملة الجارية من ناحية إدخال البيانات وهى: أنه فى حالة وجود حالات خاصة كثيرة -مثل دفعات غير كاملة أو دفعات غير مصحوبة بالفاتورة.

وكمثال آخر فإن إدخال بيانات قراءة العداد تمثل مفاضلة بين التقنية المتقدمة وبين الأساليب الحالية القائمة. وتمثل -فى العادة- عملية قراءة العداد تكلفة عالية واستخدام مكثف للعمالة فى تجميع البيانات مما يحث على استخدام الأساليب الآلية فيها. فمن المكلف إرسال موظف لجمع قراءة كل عداد كل شهر. لذلك أدت زيادة تكلفة الحصول على قراءة العداد إلى تبرير إدخال الآلية لهذا العمل. وقد تم ظهور بعض الأجهزة والنظم جعلت جمع بيانات العدادات بصورة آلية ممكنا. وتزود العدادات بجهاز إرسال ذى قدرة بسيطة يمكن تشغيله بواسطة إشارات موجية. و يتوجه موظف جمع البيانات مزودا بسيارة مجهزة بمعدات خاصة إلى المنطقة المعنية بالعمل و يقود السيارة فيها مع تشغيل جهاز الإرسال والاستقبال الذى يؤثر على أجهزة الراديو الملحقة بالعدادات لإرسال القراءة ومن ثم يستقبل بيانات قراءة العدادات على جهاز تسجيل على شريط ممغنط. تستخدم الشرائط الممغنطة هذه فى الإدخال المباشر إلى الحاسب الآلى. و يعتبر أسلوب الموازنة أو المفاضلة فى هذا الموقف واضحا. لذا يتطلب إدخال النظام الآلى تغيير جميع العدادات المستخدمة فى المنطقة. ويمثل هذا تكلفة عالية. يضاف

إلى ذلك وجود تكلفة أخرى ـ وإن كانت قليله نسبيا ـ نتيجة لشراء أجهزة تتعامل مع الشرائط الممغنطة المسجلة فى مركز الحاسب الآلى. ويمكن للنظام الجديد الاستمرار فى استخدام كراسات قراءة لعدادات دون أى مصاريف إضافية. و يتضمن الاستمرار فى استخدام النظام القائم الارتفاع المستمر فى مصاريف أجور ومرتبات قارىء العدادات بالإضافة إلى المصروفات الإضافية التى تنتج عن احتمال وجود أخطاء فى القراءة اليدوية للعداد وكنتيجة للإدخال اليدوى للبيانات.

وكاختيار مبتكر، يمكن اعتباره فى هذا الموقف، أنه الاتصال بالمؤسسات الأخرى الخاصة بخدمات الكهرباء والغاز لنفس المنطقة و بحث إمكانية التعاون فى تحقيق عمل مشترك. وبمعنى آخر إمكانية تقسيم تكلفة جمع بيانات العدادات بين المؤسسات الثلاثة الخاصة بالغاز والكهرباء والمياه.

ولقد توصل محللو النظم فى نظام تجهيز فواتير المياه إلى قرار منطقى مبنى على أساس الظروف القائمة. فلقد وجدوا أن تطوير نظام لجهتين حكوميتين، قسم المياه فى المدينة وقسم التخلص من المخلفات الصحية، معقد لدرجة تحتم عليهم الاكتفاء بها دون الخوض فى بحث موضوع تغيير أسلوب الحصول على قراءات العدادات. لذلك تقرر الاستمرار فى القراءة بالنظام اليدوى ولكن تم تصميم نظم فرعية للإدخال مجهزة بنماذج للبيانات تؤدى إلى سهولة عملية التحويل إلى الأسلوب الآلى فى جمع قراءة العداد مستقبلا.

ملخص

يتضمن الإدخال جميع النشاطات أو المهام اللازمة للحصول على البيانات وتوصيلها داخل الحاسب الآلى للمعالجة. وتتضمن مهام الإدخال جمع البيانات، وتجهيز البيانات، وإدخال البيانات. وتنقسم هذه المهام إلى نوعين هما : مهام فى حالة وجود وثائق مصدرية ومهام لا تتضمن وثائق مصدرية.

وتقسم أجهزة الإدخال إلى : أجهزة إدخال بالمفاتيح وأجهزة قراءة الوثائق. وتعتبر النهايات الطرفية ذات أنبوب أشعة المصعد، اكثر الأساليب استخداما فى الحصول على البيانات وتجهيزها. وتستخدم النهاية الطرفية فى إدخال البيانات بصورة مباشرة وغير مباشرة.

و يزداد فى الوقت الحالى الاستخدام الفعلى لوثائق المعاملات الجارية فى عملية إدخال بياناتها إلى الحاسب مباشرة. و يوجد نوعان من قارىء الوثائق يستخدمان لهذا الغرض هما : جهاز التعرف الضوئى للحروف وجهاز التعرف على حروف الحبر المغناطيسى.·وتشمل أجهزة الإدخال الأخرى الإدخال الصوتى والإدخال بلمس الشاشة والإدخال بالقلم الضوئى والمحولات الرقمية.

والمقصود بعملية إدخال البيانات هو توفير أساليب بسيطة واقتصادية ودقيقة لتوصيل البيانات إلى نظم معلومات الحاسب. و يتطلب اختيار أسلوب الإدخال المناسب إجراء موازنة بين التكلفة والمنفعة. ويجب مقارنة التكلفة بعناصر أخرى تشمل التوقيت والكمال والدقة والمراجعة و يعرف التوقيت فى النظم بأنه علاقة الأولويات. و يعتبر الزمن المحدد لاستكمال التطبيق بمثابة وقت نهائى يتم اعتباره عند تصميم النظام.
و يأخذ عنصر الكمال بعدين فى تحليل متطلبات التطبيق. و يتضمن أحد الأبعاد تجميع وتقديم جميع البيانات المناسبة إلى الحاسب الآلى. و يتعلق البعد الآخر بكل سجل على حدة. فيجب توفير متطلبات هيئة أو شكل سجل قبل اعتباره مدخل مقبول للمعالجة.

وتعتبر الدقة أيضا هامة فى مدخلات الحاسب حيث أن السجلات غير الدقيقة لا تعطى نتائج صحيحة عند معالجتها.

وتتحقق رقابة المدخلات من كمال ودقة كل حقل وسجل ومجموعة معاملات جارية. وتطبق الرقابة على جميع المدخلات باستخدام الخيارات التالية : صحة الحقل والحقول ذات الحروف فقط/ أو الأرقام فقط ومن ناحية النتيجة ورقم التدقيق

والحدود/ والمعقولية. وتطبق الرقابة فى مستوى المجموعات بالأساليب التالية : عد الحدود أو المعاملات الجارية والمجموع الكلى للمجموعة والمجموعات التحتية.

و يُتطلب وجود مسارات مراجعة فى نظم معالجة البيانات للأعمال. ويجب أن توضح سجلات الإدخال مصادر جميع المعاملات الجارية بالإضافة إلى الصلاحيات والتعميدات التى يجب استكمالها قبل إدخال البيانات إلى النظام.

عند إعداد متطلبات الإدخال لنظام جديد لمعالجة البيانات تحدد أولا المحتويات الفعلية لسجلات البيانات اللازمة لإنتاج المخرجات. و يتم تقويم الأساليب المتاحة للإدخال بعد تحديد حجم ومحتويات سجلات الإدخال. وتقدم البدائل إلى المستفيدين لاتخاذ القرارات. وبمجرد اختيار أسلوب الإدخال يُعد التصميم الأول المتضمن هيئة الوثائق أو السجلات المستخدمة فى إجراءات الإدخال.

و يتم تصميم رسومات تقريبية لوثائق الإدخال وهيئاتها عند هذه المرحلة. كما يتم تطوير تصميم الهيئات لكى تناسب وثائق المصدر أو شاشات العرض المرئى أو وسيط الإدخال إلى الحاسب.

وتعتبر القواعد الهيكلية المستخدمة فى مرحلة تصميم المخرجات مناسبة أيضا لتصميم نماذج و وثائق الإدخال. وتدخل مواصفات البيانات الى قاموس البيانات حيث يمكن الرجوع إليها خلال مرحلة التصميم التفصيلى للمصدر ولوسيط الإدخال.

المصطلحات الأساسية

١ - إدخال Input

٢ - الحصول على البيانات Data Capture

٣ - إدخال تجهيزى للبيانات Data Entry

٤ - إدخال البيانات Data Input

٥ - إدخال بالأجهزة Instrumental

٦ - تثقيب بالمفتاح Keypunch

٧ - جهاز تدقيق Verifier

٨ - عمود Column

٩ - وحدة سجل Unit Record

١٠ - من المفتاح إلى الشريط Key - to - Tape

١١ - من المفتاح إلى القرص Key - to - Disc

١٢ - من المفتاح إلى القريص Key - to - Diskette

١٣ - قرص مرن (قريص) Diskette

١٤ - نهاية طرفية ذات انبوب CRT Terminal

١٥ - نهاية طرفية مكان البيع Point - of - Sale Terminal

٢٦ - ذكاء Intelligence

١٧ - التعرف الضوئى للحروف Optical Character Recognition(OCR)

١٨ - رمز عمودى Bar Code

١٩ - رمز منتج عام Universal Product Code (UPC)

٢٠ - استشعار العلامة Mark Sensing

٢١ - التعرف على حروف الحبر المغناطيس Magnetic Ink Character Recognition (MICR)

٢٢ - ادخال صوتى Voice Input

٢٣ - إدخال بلمس الشاشه Touch - Screen Input

٢٤ - التدريس بالحاسب Computer - Aided Instruction (CAI)

٢٥ - إدخال بالقلم الضوئى Light Pen Input

٢٦ - محول رقمى Digitizer

٢٧ - تكلفة Cost

٢٨ - توقيت Timeliness

٢٩ - كمال Completeness

٣٠ - دقة Accuracy

٣١ - تدقيق صحة الحقل Required Field Check

٣٢ - تدقيق الحقل الحرفى Alphabetic Field Check

٣٣ - تدقيق الحقل الرقمى Numeric Field Check

٣٤ - رقم تدقيقى Check Digit

٣٥ - تدقيق الحد Limit Check

٣٦ - تدقيق المعقولية Reasonableness Check

٣٧ - عد العناصر Item Count

٣٨ - عد المعاملات الجارية Transaction Count

٣٩ - المجموع الكلى للمجموعة أو الدفعه Batch Total

٤٠ - مجموع تحتى Hash Total

٤١ - القابلية للمراجعة Auditability

٤٢ - مسار مراجعة Audit Trail

٤٣ - صحيفة (دفتر) Journal

٤٤ - جهاز إرسال واستقبال Transponder

اسئلة مراجعة ومناقشة

١ - ما المهام التى تتضمنها عملية الإدخال ؟
٢ - كيف يمكن تقسيم مهام الإدخال حسب وثائق المصدر ؟
٣ - ما هى أساليب الإدخال الممكنة استخدامها فى الحصول على وثائق المصدر ؟
٤ - ما هى الأنواع الرئيسية لأجهزة الإدخال التجهيزى للبيانات وما هى المفاضلات المتعلقة باستخدام كل منها ؟
٥ - ما هى المتطلبات الخاصة الواجب إعدادها عند استخدام نهايات طرفية غير ذكية ؟
٦ - ما هى التطبيقات التى تستخدم أسلوب التعرف الضوئى للحروف ؟ وأسلوب التعرف على حروف الحبر المغناطيسى ؟
٧ - ما هى الأساليب الفنية الأخرى المتاحة للإدخال بجانب الإدخال عن طريق المفاتيح ؟
٨ - ما هى الأسس الواجب استخدامها فى تقويم طريقة الإدخال لتطبيق مطلوب ؟
٩ - لماذا يعتبر تصميم المدخلات اكثر رسميا فى البداية عن تصميم المخرجات ؟
١٠ - ما المفاضلات الواجب اعتبارها عند تقويم نظام جديد للإدخال المباشر للبيانات لكى يحل محل نظام إدخال يدوى بالمجموعات أو بالدفعات ؟

مهارات تحليل النظم

الفصل ١٤

التحليل المنطقى للبيانات

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلى :

- وصف أهداف ومعالم هياكل البيانات المنطقية لتخزين البيانات .
- شرح عملية التطبيع ووصف الخطوات اللازمة لتنفيذ هذه العملية .
- شرح دور المفاتيح فى وصف العلاقات بين هياكل البيانات .
- وصف الإجراءات المتبعة فى تجميع ودمج هياكل البيانات .
- توضيح كيفية استخدام الرسومات البيانية الخاصة بهيكل البيانات والرسومات البيانية الخاصة بالوصول إلى البيانات فى مساعدة المحلل .

تحليل مخازن البيانات

إن إحدى المهام الأساسية لمحلل النظم هى إعداد نموذج منطقى للنظام الجديد . و يتم تنفيذ ذلك بتعريف تدفقات البيانات ومخازن البيانات وتحويلات البيانات التى تتعرض لها حركة البيانات خلال تطوير النظام . ويحدد أسلوب إعداد النماذج نشاطات معالجات النظام و يعرف نقط البداية ونقط النهاية ونقط المعالجة ومكونات تدفقات البيانات ومخازن البيانات اللازمة لدعم المعالجة . ومع ذلك فعند تكوين النموذج المنطقى الجديد تتم فقط دراسة جيدة لنشاطات التحويل وما يدعمها من تدفقات البيانات . ولا تتعرض مخازن البيانات لأى تحليل عميق .

وفى بعض الحالات تكون مخازن البيانات المبينة فى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات مجرد بقايا من النظام القائم . وتدمج مخازن البيانات هذه فى النظام

الجديد لأن البيانات المطلوبة لدعم التحويل قد تواجدت فى ملف قائم. وتضاف فى أحيان أخرى بيانات جديدة للتخزين القائم و يتم استحداث مخازن جديدة للبيانات لدعم إنتاج نتائج جديدة أو معدلة للنظام. وفى النهاية تظهر مخازن جديدة للبيانات فى النظام لتدعم تحويلات جديدة لم يسبق لها وجود فى النظام القائم. والنقطة الأساسية هى أن مخازن البيانات تستحدث أو تبقى لدعم التحويلات. ومع ذلك لم يتم تقويم محتويات أو ترتيب مخازن البيانات حتى الآن.

ولقد عرفت محتويات مخازن البيانات -حتى هذه النقطة- بديهيا من خلال معرفة المخرجات المنتجة بالتحويلات التى تغذى من هذه البيانات المخزنة. فمثلا عند تجهيز تقرير لعملية ما، فإن البيانات التى تُكوّن التقرير لا بد أن تُشتق من مدخلات هذه العملية. فإذا كانت المدخلات المصدرية من مخزن البيانات فيجب تكوين مكونات التقرير من مكونات مخزن البيانات أو مشتقاتها. و يضاف إلى ذلك ضرورة وضع البيانات المراد إخراجها من مخزن البيانات فى مكان ما فيه فى البداية. ولذلك يجب أن تراعى تدفقات البيانات فى مخازن البيانات متطلبات جميع العناصر. يطبق اختبارات المعقولية خلال تحليل تدفق البيانات للتأكد من وجود جميع البيانات وأنها متاحة عند نقاط طلبها فى النظام.

و يكمن الدافع لعمل نماذج النظام ولتحليل تدفق البيانات فى التأكد من تواجد البيانات اللازمة لتنفيذ التحويلات المطلوبة لإنتاج المخرجات المطلوبة. ولم يبذل جهد خاص حتى هذه النقطة للتأكد من سلامة تصميم مكونات وترتيب مخازن البيانات. وحتى فى الحالات التى يتم التأكد فيها أن مخازن البيانات تدعم معالجات النظام فلا يعنى هذا بالضرورة أن مكونات وترتيب هذه المخازن فى أحسن صورة ممكنة. ومن الضرورى إجراء اعتبار مباشر لتصميم مخازن البيانات التى يمكن جمعها فى ملفات حسية أو قواعد بيانات تؤثر بشدة فى دعم معالجات النظام.

وتشمل مواصفات النظام المنطقى أسلوبا لإعداد هيكل البيانات المنطقى للنظام. و يشير الهيكل المنطقى للبيانات إلى تنظيم بيانات النظام فى مخازن البيانات التى تتميز

بأنها الأبسط فى تكوينها والأقل فى محتوياتها. وتصبح مخازن البيانات هذه، القاعدة لقرارات المفاضلة فى هياكل قاعدة بيانات حسية أو تصميم ملف.

معايير هيكل البيانات المنطقى

يوجد معياران أساسيان يمكن تطبيقهما على مخازن البيانات لتحديد ما إذا كانت مكوناتها وترتيبها هى الأمثل للنظام التى تدعمه. وأحد هذه المعايير هو البساطة. فيجب أن يكون ترتيب البيانات وأسلوب الوصول إليها فى مخازن البيانات فى أبسط صورة. وكقاعدة عامة يكون الهدف هو تكوين مخزن البيانات بحيث يمكن استخدامه كملف تتابعى بسيط أو كملف مباشر الوصول. وبمعنى آخر يجب أن يشار إلى مكونات مخزن البيانات بمفتاح أولى فقط، ويجب عدم تكرار أى مجموعة من البيانات داخل مخزن البيانات. (ويعرف المفتاح بأنه عنصر أو أكثر من البيانات تعرف بصورة وحيدة وجود هيكل بيانات فى مخزن البيانات). ويصبح على سبيل المثال مخزن البيانات أبسط لو لم يستخدم مفاتيح بديلة أو مؤشرات تربط بين السجلات أو لم يتطلب تطبيق سجلات ذات أطوال متغيرة. وتبقى القاعدة فى الترتيب المنطقى للبيانات هى دائما البساطة وليس التعقيد. ويظل ذلك صحيحا سواء استخدمت مخازن البيانات لتطبيق محدد ذى ملفات عادية أو عندما يتم تجميع مخازن البيانات لتكوين قاعدة بيانات واحدة أو اكثر. وكما هو الحال فى تصميم معالجة النظم وتصميم البرمجيات فإن البساطة والهيكل المباشر هى دائما أقرب الطرق للوصول إلى الأفضل. والمعيار الثانى للتصميم المنطقى للبيانات هو عدم وجود ما يُعرف بتكرار يفوق الحاجة. ويحدث الزائد عن الحاجة -جزئيا- عند تواجد نفس عنصر البيانات فى مخزنين أو اكثر للبيانات. ويشكل الزائد عن الحاجة تهديدا لتكامل النظام : فعند تغير قيمة أحد مكونات البيانات فى احد الملفات يجب تغيير نفس العنصر فى جميع الملفات الأخرى. وتظهر مشكلات فى حالة عدم معالجة جميع الملفات ذات الزائد عن الحاجة والعناصر المكررة فى نفس الوقت. وفى مثل هذه الأحوال يجب تجهيز معالجات خاصة لتحديث المكونات الزائدة عن الحاجة.

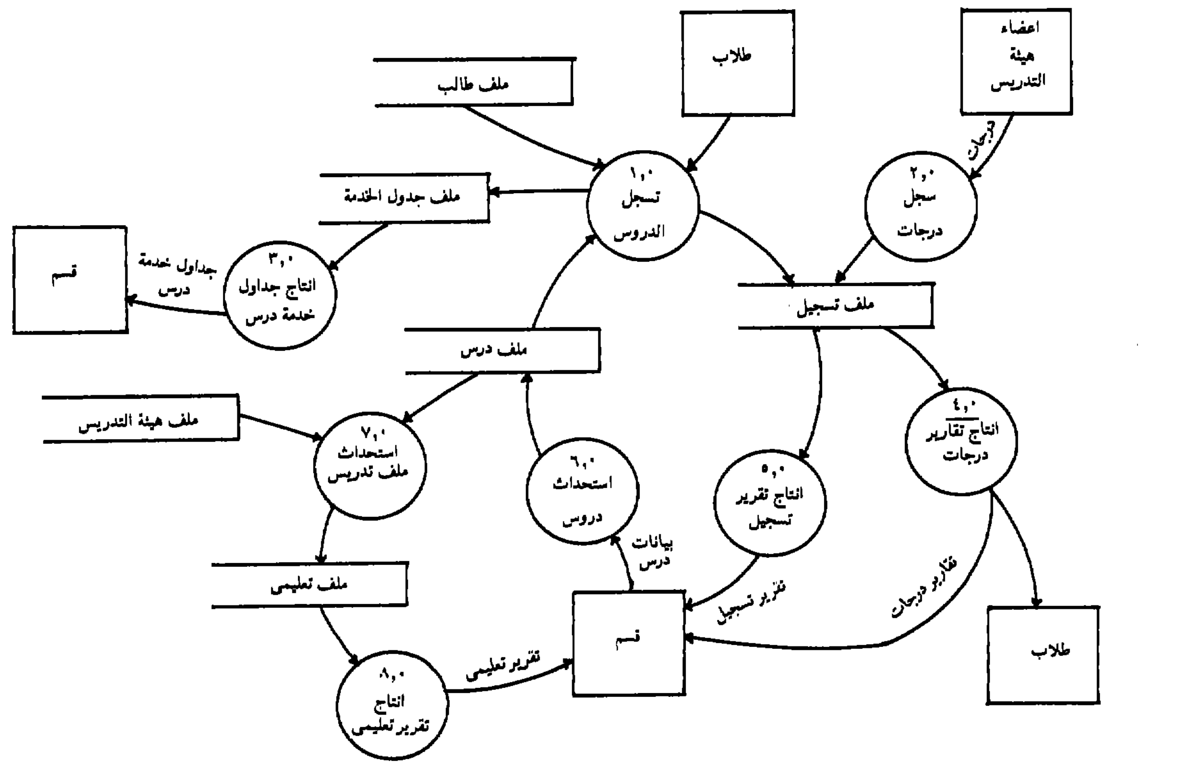
وهذا يعنى بدوره أنه يجب الاحتفاظ بسجلات مناسبة لمثل هذه المعالجات الخاصة. ولتجنب هذه المشكلات من الأسهل محاولة التخلص من الزائد عن الحاجة والعناصر المكررة. وتحدث الزيادة عن الحاجة أيضا عند ظهور نفس البيانات بأشكال مختلفة فى نفس مخزن البيانات - أى عندما تعطى مكونتين أو أكثر من البيانات فى مخزن واحد من البيانات نفس المعلومات. فمثلا، فى نظام تسجيل الطلاب فى الكلية قد يحتوى كل سجل فى ملف الطالب على حقول البيانات الثلاثة التالية : عدد ساعات المقرارات المستوفاه والدرجات الممنوحة والمتوسط الكلى للنقاط. وفى الواقع ليس هناك ضرورة لوجود متوسط الدرجات. فما دام عدد ساعات المقرارات المستوفاه والدرجات الممنوحة مطلوبه كعناصر بيانات منفصلة فيمكن حساب متوسط الدرجات فى أى لحظه. ولذلك لم تكن ضرورية فى مخزن البيانات. وتسهل عملية حذف الزائد عن الحاجة فى مخزن البيانات، هيكل الملف وتترك عددا أقل من عناصر البيانات عند المعالجة والتحديث.

والمهمة المطروحة الآن هى الوصول إلى هيكل منطقى للنظام المقترح. وسوف تكون النتيجة عبارة عن مجموعة مخازن بيانات لا تحتوى على أى عناصر بيانات زائدة عن الحاجة ومنظمة بحيث يسهل الحصول عليها لدعم عمليات المعالجة فى النظام.

تطبيع مخازن البيانات

يمثل الشكل (١٤ - ١) رسما بيانيا خاصا بتدفق بيانات لجزء من نظام تسجيل طالب. ويحتوى جزء النظام الموضح هنا على عدة مخازن بيانات، و يستخدم بعضها فى صيانة البيانات لفترة من الزمن وتستخدم الأخرى كمخازن انتقالية لانتاج تقارير. وفى مرحلة إعداد النماذج، تم تصميم كل مخزن بيانات لدعم تحو يل محدد. و يوضح الشكل (١٤ - ٢) مكونات مخازن البيانات هذه فى القاموس الجزئى للبيانات. (وقد تم وضع خط تحت عناصر البيانات التى تمثل المفتاح لكل مخزن بيانات). و يلاحظ أن كل مخزن بيانات هو تكرار لهيكل البيانات. لذلك فتطبيع مخازن البيانات يكافىء أساسا تطبيع مجموعة هياكل البيانات.

شكل ١٤ - ١ رسم بيانى خاص بتدفق بيانات لنظام تسجيل طالب.



شكل ١٤ ـ ٢ جزء من قاموس بيانات نظام تسجيل طالب

ملف – درس =[درس} جميع الدروس المقدمة حيث

درس =رقم الدرس +

اسم الدرس +

عدد ساعات الدرس +

حجرة الدرس +

وقت الدرس +

عضو هيئة تدريس الدرس +

قائمة طلاب الدرس +

الحد الاقصى للدرس +

عدد الاماكن الخالية فى الدرس

ملف ـ عضو هيئة التدريس ={عضو هيئة تدريس} جميع أعضاء هيئة التدريس حيث

عضو هيئة تدريس =رقم عضو هيئة تدريس +

اسم عضو هيئة تدريس +

قسم عضو هيئة تدريس +

مكتب عضو هيئة تدريس

ملف – تسجيل ={تسجيل طالب} جميع الطلاب حيث

تسجيل طالب =رقم طالب +

اسم طالب +

عنوان طالب +

عدد ساعات طالب +

{ رقم الدرس +

اسم الدرس +

عدد ساعات الدرس +

درجة الدرس. } جميع دروس الطالب

ملف – جدول الخدمة	= {جدول خدمة} جميع الدروس حيث
جدول خدمة	= **رقم الدرس +** اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس + {رقم طالب + اسم طالب + مستوى طالب} جميع طلاب الفصل
ملف – طالب	= {طالب} جميع الطلاب حيث
طالب	= **رقم طالب +** اسم طالب + عنوان طالب + تخصص الطالب + مستوى الطالب + عدد ساعات الطالب المنجزة + متوسط درجات الطالب
ملف – تعليمي	= {عضو هيئة تدريس} جميع الدروس حيث
مهام عضو هيئة تدريس	= **رقم عضو هيئة التدريس +** اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس +

عدد ساعات عضو هيئة التدريس +

جميع الدروس التى يؤديها عضو هيئة التدريس {
رقم الدرس +
اسم الدرس +
عدد ساعات الدرس +
قائمة طلاب الدرس
}

وحتى هذه النقطة فى تحليل النظم انصب الاهتمام على التحويلات أو المعالجات. وصممت مخازن البيانات لدعم هذه المعالجات. والخطوة التالية هى إعداد أفضل تصميم منطقى لمجموعة مخازن البيانات لدعم هذه المعالجات. والخطوة التالية هى إعداد أفضل تصميم منطقى لمجموعة مخازن البيانات. ولقد استبدلت مجموعة مخازن البيانات القائمة فى هذا التحليل بالمكافىء المنطقى لها. والنتيجة هى مجموعة من مخازن بيانات بسيطة لا تحتوى على أى عناصر زائدة عن الحاجة. وسوف تتجمع -فى وقت ما- هذه المجموعة من المخازن فى ملفات حسية أو قواعد بيانات تدعم المعالجات بأفضل أسلوب ممكن.

و يعرف الأسلوب المستخدم فى إعداد هذا الهيكل المنطقى بالتطبيع. و يعتبر التطبيع أبسط الطرق واكثرها مباشرة فى تنظيم عناصر البيانات فى مخازن البيانات. و يُنتج التطبيع مجموعة من مخازن البيانات لا تحتوى على عناصر بيانات زائدة عن الحاجة ويمكن الوصول إليها باستخدام مفاتيح أولية وحيدة. و يتم فيما يلى توضيح الخطوات فى حالة نظام تسجيل الطالب :

خطوة «١» : يُقسّم كل هيكل بيانات يحتوى على مجموعات متكررة من عناصر بيانات. ليكوّن هيكلين أو اكثر للبيانات بدون تكرار لأى مجموعات تؤدى نفس

الغرض وتضع هذه الخطوة مجموعة هياكل البيانات (أو المخازن) فى حالة تعرف بالنموذج الطبيعى الأ ول.

فى إطار قاموس البيانات فى مثال تسجيل الطالب يوجد ثلا ثة مخازن بيانات حالية تحتوى على مجموعات متكررة. فملف التسجيل يحتوى ـ لكل طالب ـ على بيانات عن كل مادة درست. وملف جدول الخدمة يحتوى ـ لكل درس قُدم ـ على أسماء الطلاب المقيدين فى الدرس. وملف التدريس يحتوى ـ لكل عضو هيئة تدريس ـ على بيان بالمواد التى يقوم بتدريسها.

وكل من مخازن البيانات هذه عبارة عن توليفة من مخازن أخرى استخدمت فى طباعة تقارير خاصة. فمثلا، يتضمن ملف التسجيل عناصر بيانات من كل من ملف الطالب وملف الدرس. على الرغم من أن نفس البيانات متواجدة فى مخزنين مختلفين للبيانات فقد جمعت هذه البيانات معا فى ملف التسجيل كوسيلة لربط الدروس بالطلاب. و يربط أيضا ملف قائمة الخدمة الطلاب بالدروس و يربط ملف التدريس الدروس بأعضاء هيئة التدريس. وثم اعداد هذه المخازن من توليفة البيانات لإنتاج علاقات لم تتوفر فى الملفات المنفصلة للدرس وهيئة التدريس والطالب.

و يوضح الشكل (١٤ ـ ٣) نتيجة الخطوة الأ ولى للتطبيع. و يتم حذف المجموعة المكررة من كل هيكل بيانات يحتوى على مجموعة مكررة وتشكل هيكل بيانات منفصل. و يتكون مفتاح هذا الهيكل الجديد بضم (إضافة) مفتاح المخزن الاصلى للبيانات إلى مفتاح المجموعة المتكررة. و يبقى مفتاح الملف الأصلى كمفتاح لهيكل البيانات دون مجموعاته المتكررة. فمثلا، اعتبر الهيكلان المستنتجان والمسميان «تسجيل – طالب»، و «طالب – درس» والمعتمد ان على الهيكل الأصلى «طالب – تسجيل». فإن الهيكل «تسجيل – طالب» هو الهيكل «طالب – تسجيل» بعد حذف المجموعة المكررة. ومفتاحه هو نفس مفتاح الهيكل الأصلى. وتكون الهيكل الجديد «طالب – درس» من المجموعة المتكررة. ومفتاح هذا الهيكل هو توليفة من «طالب –

شكل ١٤-٣. تحويل هياكل بيانات تسجيل طالب إلى النموذج الطبيعي الأول.

هياكل البيانات الأصلية		هياكل بيانات فى النموذج الطبيعى الأول	
درس	=رقم الدرس +	درس	=رقم الدرس +
	اسم الدرس +		اسم الدرس +
	عدد ساعات الدرس +		عدد ساعات الدرس +
	حجرة الدرس +		حجرة الدرس +
	وقت الدرس +		وقت الدرس +
	عضو هيئة تدريس الدرس +		عضو هيئة تدريس الدرس +
	قائمة طلاب الدرس +		قائمة طلاب الدرس +
	الحد الاقصى للدرس +		الحد الاقصى للدرس +
	عدد الاماكن الخالية فى الدرس		عدد الاماكن الخالية فى الدرس
عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس +	عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس +
	اسم عضو هيئة التدريس		اسم عضو هيئة التدريس
	قسم عضو هيئة التدريس +		قسم عضو هيئة التدريس +
	مكتب عضو هيئة التدريس		مكتب عضو هيئة التدريس
تسجيل طالب	=رقم الطالب +	تسجيل طالب	=رقم الطالب +
	اسم الطالب +		اسم الطالب +
	عنوان الطالب +		عنوان الطالب +
	عدد ساعات الطالب +		عدد ساعات الطالب +
	{ رقم الدرس +	طالب - درس	=رقم طالب +رقم درس +
	اسم الدرس +		اسم درس +
	عدد ساعات الدرس +		عدد ساعات درس
	درجة الدرس }		+ درجات درس

جدول خدمة	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + {رقم الطالب + اسم الطالب + مستوى الطالب}	جدول الخدمة – درس	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس
		درس – طالب	=رقم الدرس + رقم طالب + اسم الطالب + مستوى الطالب
طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + تخصص الطالب + مستوى الطالب + عدد ساعات الطالب المنجزة + متوسط درجات الطالب	طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + تخصص الطالب + مستوى الطالب + عدد ساعات الطالب المنجزة + متوسط درجات الطالب
مهام عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس + ساعات عضو هيئة التدريس + {رقم الدرس + اسم الدرس + ساعات الدرس + قائمة الدرس}	عضو هيئة تدريس – عامل	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس + ساعات عضو هيئة التدريس +
		درس عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس + رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + قائمة طلاب الدرس

رقم» و «درس - رقم». يوجد احتياج لمفتاح ضم لهذا الهيكل الجديد، لأن نوع البيانات فى الهيكل تخص طالبا محددا. و بدون إضافة طالب - رقم إلى مفتاح «الطالب - رقم» لن يتوفر طريقة تربط درس ما بطالب ما كما كان الحال فى الملف الأصلى.

يحتوى الهيكلان المستنتجان للبيانات - فى الواقع - نفس المعلومات مثل الهيكل الأصل «طالب - تسجيل» ويمكن تدقيق ذلك بشرح الشكل (١٤ - ٤). يحتوى هيكل «الطالب - درس» المواد المسجل فيها. لكل درس تعريف وحيد بتسلسل «الطالب - رقم» و «الفصل - رقم». ويحتوى هيكل «التسجيل - طالب» على بيانات تتعلق بالطالب فقط، لكل طالب مسجل فى درس مرتبط بمفتاح «الطالب - رقم». و يرجع الدافع إلى وجود ملف التسجيل الأصلى هو إنتاج تقرير يحتوى على بيانات للطلاب عن جميع الدروس المسجل فيها هؤلاء الطلاب. ولإنتاج مثل هذا التقرير باستخدام الهياكل الجديدة للبيانات يجب الوصول إلى مخزنين للبيانات : أولا : المخزن المحتوى على هياكل «طالب - درس» نحتاجه لتحديد الدروس لكل طالب. بعد ذلك يتم التوصل إلى مخزن هياكل «طالب - تسجيل» باستخدام الجزء من المفتاح التسلسلى والخاص «بالطالب - رقم» لتحديد الأسماء والعناوين. وتبقى العلاقات بين عناصر البيانات فى الملف الأصلى كما هى حتى بعد فصل المجموعات المتكررة منه إلى ملف خاص بها. و يصف المفتاح التسلسلى العلاقات بين هذه المخازن الجديدة للبيانات.

وتتبع نفس الإجراءات لهيكل جدول الخدمة ولهيكلى «عضو هيئة التدريس - مهام». ويحتوى كل من الهيكلين مجموعات مكررة من البيانات ويجب حذفها ووضعها فى هيكل ثانى يعرف بمفتاح ضم. وتعرف مجموعة هياكل البيانات الناتجة عند هذه النقطة بالنموذج الطبيعى الأول. وبمعنى آخر لا تحتوى الهياكل على أى مجموعات مكررة.

شكل ١٤ـ ٤. مكونات هياكل بيانات تسجيل طالب فى النموذج الطبيعى الأول

تسجيل ـ طالب (رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + عدد ساعات الطالب + [رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + درجات الدرس])

١٠٠١	جامس آلين	٤٣٧ شارع مابل	١٥	ل ١٠٠ لغه انجليزية ١	٣	أ
				ر١٠٠ رياضيات	٤	ب
				ح ١٠٠ مقدمة للحاسب	٣	ب
				هـ ١٠٠ تاريخ امريكى ١	٣	جـ
١٠٠٢	فاى جراى	مى جونسون	٦٠	ح ٣٠٧ تحليل نظم	٣	ب
				أ ٣٠٠ مبادىء ادارة	٣	حـ
				ت ٣٠٠ مبادى تسويق	٣	٩
				ر ٢١٠ رياضيات ١	٤	ب
				أ ٣٦٠ تحليل كمى	٣	ب
١٠٠٣	جو موريس	٤١٩ غرب مين	٤٥	أع ١٠٠ مقدمة لادارة الاعمال	٣	أ
				ل ١٠١ لغة انجليزية ٢	٣	ب
				م ١٠٠ مبادىء فى المحاسبة	٣	هـ
				ر ١٠١ رياضيات ٢	٤	د
١٠٠٤	جين جرين	١٣ شمال الثالث عشر	٧٥	أ ٣٠٠ مبادىء الادارة	٣	أ
				م ١٠١ مبادىء محاسبه ٢	٣	ب
				أع ٢٦٠ قانون تجارى	٣	ب
				أع ٣٠٨ تصميم نظم	٣	ب
				ح ٣٢٠ تصميم قاعده بيانات	٣	أ

تسجيل ـ طالب (رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + عدد ساعات الطالب)

درس ـ طالب (رقم الطالب + رقم الدرس + اسم الدرس +ساعات الدرس +درجات الدرس)

١٠٠١	جامس آلين	٤٣٧ مايل ١٥
١٠٠٢	فاى جراى	حى جونسون ٦٠
١٠٠٣	جوموريس	٤١٩ غرب مين ٤٥
١٠٠٤	جين جرين	١٣ شمال الثالث عشر ٧٥

١٠٠١	ل ١٠٠	لغة انجليزية ١	٣ أ
١٠٠١	ر ١٠٠	رياضيات	٤ ب
١٠٠١	ح ١٠٠	مقدمة حاسب	٣ ب
١٠٠١	هـ ١٠٠	تاريخ امريكى ١	٣ جـ
١٠٠٢	ح ٣٠٧	تحليل نظم	٣ ب
١٠٠٢	أ ٣٠٠	مبادىء ادارة	٣ جـ
١٠٠٢	ت ٣٠٠	مبادىء تسويق	٣ أ
١٠٠٢	ر ٢١٠	رياضيات ١	٤ ب
١٠٠٢	أ ٣٦٠	تحليل كمى	٣ ب
١٠٠٣	أع ١٠٠	مقدمة ادارة اعمال	٣ أ
١٠٠٣	ل ١٠١	لغة انجليزية ٢	٣ ب
١٠٠٣	م ١٠٠	مبادىء محاسبة	٣ جـ
١٠٠٣	ر ١٠١	رياضيات ٢	٤ د
١٠٠٤	أ ٣٠٠	مبادىء ادارة	٣ أ
١٠٠٤	م ١٠١	مبادىء محاسبة	٣ ب
١٠٠٤	أع ٢٦٠	قانون تجارى	٣ ب
١٠٠٤	ح ٣٠٨	تصميم نظم	٣ ب
١٠٠٤	ح ٣٢٠	تصميم قاعدة بيانات	٣ أ

خطوة «٢». يتم التدقيق على أن جميع عناصر البيانات فى الهيكل والتى ليس لها مفتاح، تعتمد أثناء العمل على المفتاح الأولى. تضع هذه الخطوة مجموعة هياكل البيانات فى نموذج طبيعى ثان.

تتضمن هذه الخطوة ـ فقط ـ الهياكل التى تُعرف بالمفاتيح المضمومة. و ينجز العمل فى هذه الخطوة بالتحقق من أن كل عنصر بيانات بدون مفتاح فى هيكل البيانات يعتمد كلية على مفتاح ضم وليس فقط على مفتاح جزئى. بمعنى آخر أن كل عنصر

شكل ١٤ - ٥ تحويل هياكل بيانات تسجيل طالب إلى النموذج الطبيعي الثاني

هياكل بيانات في النموذج الطبيعي الأول		هياكل بيانات في النموذج الطبيعي الثاني	
درس	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس + الحد الأقصى للدرس + عدد الأماكن الحالية فى الدرس	درس	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس + الحد الأقصى للدرس + عدد الأماكن الحالية فى الدرس
عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس+ اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس + مكتب عضو هيئة التدريس +	عضو هيئة تدريس	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس + مكتب عضو هيئة التدريس +
تسجيل - طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + عدد ساعات الطالب	تسجيل - طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + عدد ساعات الطالب
درس - طالب	=رقم الطالب + رقم الدرس + اسم الدرس عدد ساعات الدرس + درجة الدرس	تسجيل - درس	=رقم الدرس + اسم الدرس عدد ساعات الدرس
		الدرجة	=رقم الطالب + رقم الدرس + درجة الدرس

جدول خدمة - درس
=رقم الدرس +
اسم الدرس
ساعات الدرس
حجرة الدرس +
وقت الدرس +
عضو هيئة تدريس الدرس +
قائمة طلاب الدرس

طالب - درس
=رقم الدرس + رقم الطالب +
اسم الطالب +
مستوى الطالب

طالب
=رقم الطالب +
اسم الطالب +
عنوان الطالب +
تخصص الطالب +
مستوى الطالب +
عدد ساعات الطالب المنفذة +
متوسط درجات الطالب

عضو هيئة التدريس - عامل
=رقم عضو هيئة التدريس +
اسم عضو هيئة التدريس +
قسم عضو هيئة التدريس +
عدد ساعات عضو هيئة التدريس

جدول خدمة - درس
=رقم الدرس +
اسم الدرس +
ساعات الدرس +
حجرة الدرس +
وقت الدرس +
عضو هيئة تدريس الدرس +
قائمة طلاب الدرس

تسجيل طالب
=رقم الطالب +
اسم الطالب +
مستوى الطالب

طالب - درس
=رقم الدرس + رقم الطالب

طالب
=رقم الطالب +
اسم الطالب +
عنوان الطالب +
تخصص الطالب +
مستوى الطالب +
عدد ساعات الطالب المنفذة +
متوسط درجات الطالب

عضو هيئة تدريس - عامل
=رقم عضو هيئة التدريس +
اسم عضو هيئة التدريس +
قسم عضو هيئة التدريس +
عدد ساعات عضو هيئة التدريس

درس - عضو هيئة تدريس =رقم عضو هيئة التدريس + رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + قائمة طلاب الدرس

درس - منفذ = رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + قائمة طلاب الدرس

درس - عضو هيئة تدريس =رقم عضو هيئة التدريس + رقم الدرس

يتطلب المفتاح بالكامل كأسلوب تعريف وحيد. وفى حال وجود أى عنصر بيانات يمكن تحديده بجزء واحد من المفتاح، يجب حذف هذا العنصر من الهيكل ووضعه فى هيكل خاص به. اعتبر - على سبيل المثال - هيكل بيانات «الطالب - درس» والذى عُرف خلال عملية تطبيع الدرجة الأولى بهيكل «الطالب - تسجيل». كما يتضح من الشكل (١٤ - ٥) يتكون هذا الهيكل من مفتاح ضم «للطالب - رقم» + «درس - رقم» مع عناصر البيانات «درس - اسم» و «درس - عدد ساعات» و«درس - درجات». لا يعتمد أى من «درس - اسم» أو «درس - عدد ساعات» تشغيليا بالكامل على المفتاح. فكلاهما يحدد بصورة وحيدة بجزء «الدرس - رقم» من المفتاح. وبمعنى آخر، إذا عُرف «الدرس - رقم» يمكن استنتاج «درس - اسم» و «فصل - عدد ساعات». و يعتبر جزء المفتاح «الطالب - رقم» عديم الفائدة - فليس من الضرورى الحصول على «الطالب - درس» لتجد «الفصل - اسم» و «الدرس - عدد ساعات». (يفرض هذا المثال أن جميع الدروس ذات عدد ثابت من الساعات ولايوجد دروس ذات ساعات متغيرة). ومن ناحية أخرى فإن «درس - درجات» يعتمد تشغيليا بالكامل على المفتاح التسلسى. فمجرد معرفة «الطالب - رقم» فقط أو معرفة «الدرس - رقم» فقط يعتبر معلومات غير كافية لمعرفة «الفصل - درجات». وترتبط الدرجات بطالب محدد فى درس محدد ولذلك يتطلب جزئى المفتاح لنجدها.

شكل ١٤ ـ ٦. مكونات هياكل بيانات تسجيل طالب فى النموذج الطبيعى الثانى

«طالب ـ تسجيل» (رقم الطالب + اسم الطالب + عناوين الطالب + عدد ساعات الطالب)

«درس ـ طالب» (رقم الطالب + رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + درجة الدرس)

١٠٠١ جامس آلين ٤٣٧ مابل ١٥	
١٠٠٢ فاى جراى حى جونسون ٦٠	
١٠٠٣ جوموريس ٤١٩ غرب مين ٤٥	
١٠٠٤ جين جرين ١٣ جنوب الثالث عشر ٧٥	

١٠٠١ ل ١٠٠	لغة انجليزية ١	٣أ
١٠٠١ ر ١٠٠	رياضيات	٤ب
١٠٠١ ح ١٠٠	مقدمة حاسب	٣ب
١٠٠١ هـ ١٠٠	تاريخ أمريكى	٣حـ
١٠٠٢ ح ٣٠٧	تحليل نظم	٣ب
١٠٠٢ أ ٣٠٠	مبادىء ادارة	٣حـ
١٠٠٢ ت ٣٠٠	مبادىء تسويق	٣أ
١٠٠٢ ر ٢١٠	رياضيات ١	٤ب
١٠٠٢ أ ٣٦٠	تحليل كمى	٣ب
١٠٠٣ أع ١٠٠	مقدمة إدارة اعمال	٣أ
١٠٠٣ ل ١٠١	لغة انجليزية ٢	٣ب
١٠٠٣ م ١٠٠	مبادىء محاسبة	٣حـ
١٠٠٣ ر ١٠١	رياضيات ٢	٤د
١٠٠٤ أ ٣٠٠	مبادىء ادارة	٣أ
١٠٠٤ م ١٠١	مبادىء محاسبة	٣ب
١٠٠٤ أع ٢٠٦	قانون تجارى	٣ب
١٠٠٤ ح ٢٠٨	تصميم نظم	٣ب
١٠٠٤ ح ٣٢٠	تصميم قاعدة بيانات	٣أ

درجات (رقم الطالب + رقم الدرس + درجة الدرس)

تسجيل درس (قسم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس)

١٠٠١	ل	١٠٠	أ	م ١٠٠	مبادىء محاسبة ١	٣
١٠٠١	ر	١٠٠	ب	م ١٠١	مبادىء محاسبة ٢	٣
١٠٠١	ح	١٠٠	ب	أع ١٠٠	مبادىء ادارة اعمال	٣
١٠٠١	هـ	١٠٠	حـ	أع ٢٠٦	قانون تجارى	٣
١٠٠٢	ح	٣٠٧	ب	ح ١٠٠	مقدمة حاسب آلى	٣
١٠٠٢	أ	٣٠٠	حـ	ح ٣٠٧	تحليل نظم	٣
١٠٠٢	ت	٣٠٠	أ	ح ٣٠٨	تصميم نظم	٣
١٠٠٢	ر	٢١٠	ب	ح ٣٢٠	تصميم قاعدة بيانات	٣
١٠٠٢	أ	٣٦٠	ب	ل ١٠٠	لغة انجليزية ١	٣
١٠٠٣	أع	١٠٠	أ	ل ١٠١	لغة انجليزية ٢	٣
١٠٠٣	ل	١٠١	ب	هـ ١٠٠	تاريخ امريكى	٣
١٠٠٣	م	١٠٠	جـ	ر ١٠٠	رياضيات ١	٤
١٠٠٤	أ	٣٠٠	أ	ر ١٠١	رياضيات ٢	٤
١٠٠٤	م	١٠١	ب	ر ٢١٠	رياضيات	٤
١٠٠٤	أع	٢٠٦	ب	أ ٣٠٠	مبادىء ادارة	٣
١٠٠٤	ح	٣٠٨	ب	أ ٣٦٠	تحليل كمى	٣
١٠٠٤	ح	٣٢٠	أ	ت ٣٠٠	مبادىء تسويق	٣

ولوضع هياكل البيانات فى النموذج الطبيعى الثانى، أى نحذف عناصر البيانات التى لا تعتمد تشغيلا بالكامل على المفتاح التسلسلى من العلاقة ووضعها فى هياكل بيانات منفصلة بمفاتيح مناسبة. فى شكلى (١٤ ـ ٥) و(١٤ ـ ٦) تم فصل العلاقة «طالب ـ درس» إلى هيكلين منفصلين : «درس ـ تسجيل» ويحتوى على عناصر البيانات «الدرس ـ اسم» و «درس ـ عدد ساعات» والتى تعتمد فقط على جزء المفتاح الخاص «بدرس ـ رقم». وتحتوى علاقة الدرجات على عناصر «درس ـ درجات» والتى تعتمد على المفتاح ككل. تم اتخاذ خطوات مماثلة لهياكل «الدرس ـ

طالب» و «عضو هيئة التدريس ـ درس». لاحظ فى شكل (١٤ ـ ٥)، أن فى الحالتين الأخيرتين، أحد الهياكل المنتجة يحتوى فقط على مفتاح معلومات. و يعتبر ذلك ضروريا ومسموحا به. ينشىء الهيكل «الدرس ـ طالب» العلاقة بين درس ما و بين طلابه. وبمعنى آخر إذا عرف رقم الدرس يمكن الحصول على أرقام الطلاب المسجلين فى هذا الدرس. و بنفس الطريقه يربط هيكل «عضو هيئة التدريس ـ درس» كل عضو هيئة تدريس بالتدريس الذى يقوم بأدائه.

شكل ١٤ ـ ٧. تحويل هياكل بيانات تسجيل طالب الى النموذج الطبيعى الثالث

هياكل بيانات فى النموذج الطبيعى الثانى			هياكل بيانات فى النموذج الطبيعى الثالث	
درس	=رقم الدرس +		درس	=رقم الدرس +
	اسم الدرس +			اسم الدرس +
	عدد ساعات الدرس +			عدد ساعات الدرس +
	حجرة الدرس +	←		حجرة الدرس +
	عضو هيئة تدريس الدرس +			عضو هيئة تدريس الدرس +
	قائمة طلاب الدرس +			قائمة طلاب الدرس +
	الحد الاقصى للدرس +			الحد الاقصى للدرس
	عدد الأماكن الخالية فى الدرس			
عضو هيئة تدريس	=رقم عضو هيئة التدريس +		عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس +
	اسم عضو هيئة التدريس			اسم عضو هيئة التدريس +
	قسم عضو هيئة التدريس +			قسم عضو هيئة التدريس +
	مكتب عضو هيئة التدريس			مكتب عضو هيئة التدريس
طالب ـ مسجل	=رقم الطالب +		طالب ـ مسجل	=رقم الطالب +
	اسم الطالب +			اسم الطالب +
	عنوان الطالب +			عنوان الطالب +
	عدد ساعات الطالب			عدد ساعات الطالب

تسجيل - درس	=رقم الدرس + اسم الدرس+ عدد ساعات الدرس
درجة	=رقم الطالب + رقم الدرس + درجة الدرس
جدول خدمة الدرس	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس
تسجيل - طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + مستوى الطالب
طالب - درس	=رقم الدرس +رقم الطالب
طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + تخصص الطالب + مستوى الطالب + عدد ساعات الطالب المنجزة + متوسط درجات الطالب
عضو هيئة تدريس - عامل	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس +

تسجيل - درس	=رقم الدرس + اسم الدرس+ عدد ساعات الدرس
درجة	=رقم الطالب + رقم الدرس + درجة الدرس
جدول خدمة الدرس	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس
تسجيل - طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + مستوى الطالب
طالب - درس	=رقم الدرس + رقم الطالب
طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان لطالب + تخصص الطالب + مستوى الطالب + عدد ساعات الطالب المنجزة + متوسط درجات الطالب
عضو هيئة تدريس - عامل	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس +

	قسم عضو هيئة		قسم عضو هيئة
	التدريس +		التدريس +
	عدد ساعات عضو هيئة التدريس		عدد ساعات عضو هيئة التدريس
درس - منفذ	**=رقم الدرس +**	درس - منفذ	**=رقم الدرس +**
	اسم الدرس +		اسم الدرس +
	عدد ساعات الدرس +		عدد ساعات الدرس +
	قائمة طلاب الدرس		قائمة طلاب الدرس
عضو هيئة	**=رقم عضو هيئة**	عضو هيئة	**=رقم عضو هيئة**
تدريس - درس	**التدريس + رقم الدرس**	تدريس - درس	**التدريس + رقم الدرس**

خطوة «٣» : يتم التدقيق على أن جميع عناصر البيانات عدا المفتاح فى هيكل البيانات ليست ذا اعتماد متبادل على بعضها.

بعد تحويل هياكل البيانات إلى النموذج الطبيعى الثانى، يدقق كل هيكل للتحقق من أن كل عنصر بيانات عدا المفتاح يكون مستقلا عن جميع العناصر الاخرى عدا المفتاح فى العلاقة. وتحذف عناصر البيانات المكررة والعناصر التى يمكن الحصول عليها من عناصر أخرى لوضع العلاقة فى النموذج الطبيعى الثالث.

فى داخل الهيكل المعرف «بدرس» فى الشكل (١٤ - ٧) نلاحظ أن عنصر البيانات «عدد الأماكن الخالية فى الدرس» زائدة عن الحاجة بجوار العنصرين «قائمة طلاب الدرس» و «الحد الأقصى للدرس». وبمعنى آخر فإن عدد الأماكن الخالية فى الدرس يمكن الحصول عليها بطرح عدد الطلاب فى قائمة طلاب الدرس من الحد الأقصى للدرس. وهذا يعنى أن «عدد الأماكن الخالية فى الدرس» قد ظهرت مرتين فى العلاقة، مرة بصورة صريحة كاسم عنصر بيانات ومرة أخرى بصورة ضمنية كقيمة مستنتجة. لذلك تم حذف العنصر «عدا الأماكن الخالية فى الدرس» من هيكل البيانات.

فى العلاقة «الطالب» نجد أن «مستوى الطالب» عنصر زائد عن الحاجة مع عدد ساعات الطالب المنجزة. فلو فرضنا أن مستوى الدرس يحدد بعدد ساعات الطالب المنجزة فإن عدد الساعات الكلية المنجزة تمثل أيضا مستوى الدرس. لذلك فعنصر البيانات «مستوى الطالب» غير ضرورى وتم حذفه من العلاقة.

خطوة «٤» : تحذف عناصر البيانات الزائدة عن الحاجة من هياكل البيانات.
بعد وضع مجموعة هياكل البيانات فى النموذج الطبيعى الثالث غالبا ما يتواجد زيادة عن الحاجة بين الهياكل المتطبعة. فمثلا فى الشكل (١٤ ـ ٧) تشترك عدة هياكل بيانات فى نفس عناصر البيانات. تظهر بيانات «درس» فى علاقة «درس» بالإضافة إلى العلاقات الآتية : «تسجيل ـ درس» و «جدول خدمة ـ درس» و «درس ـ منفذ». وتظهر بيانات الطالب فى العلاقات الآتية : «طالب ـ مسجل» و «تسجيل ـ طالب» و «طالب». وتظهر كذلك بيانات عضو هيئة التدريس فى علاقتين مختلفتين : «عضو هيئة التدريس» و «عضو هيئة تدريس ـ عامل». وحيث أن الأغراض الرئيسية للتصميم المنطقى للملف هو التخلص من الزائد عن الحاجة فيجب اختصار الهياكل التى تحتوى على عناصر بيانات مشتركة إلى هيكل واحد. يوضح الشكل (١٤ ـ ٨) مكونات هياكل البيانات بعد تجميع العناصر المشتركة واستبعاد العناصر المكررة. وعند اتخاذ القرار أى الهياكل يجب تجميعها فى هيكل مركب يسترشد التحليل بهدف الهيكل وبالمعالم المميزة للهيكل.

ويمثل الهدف من هيكل البيانات الكينونة التى تناسب الهيكل. والرموز الرئيسية للهدف هى عناصر البيانات التى تبرز هذا الهدف. وعليه فالهدف من هيكل «درس» هى الدروس المنفذة. ورموزها الرئيسية هى : «اسم الدرس» و «عدد ساعات الدرس» و «حجرة الدرس» و «وقت الدرس» و «عضو هيئة تدريس الدرس» و «قائمة طلاب الدرس» و «الحد الاقصى للدرس».

ويحتوى هيكل البيانات على الرموز التى تخص هدفا واحدا فقط. ويمكن تطبيق نفس الأسلوب لهياكل البيانات التالية : «عضو هيئة التدريس» و «طالب» و

شكل ١٤ ـ ٨ هياكل بيانات نظام تسجيل طالب
بعد تجميع العناصر المشتركه من النموذج الطبيعى الثالث

هياكل بيانات فى النموذج الطبيعى الثالث		هياكل بيانات بعد تجميع العناصر المشتركة	
درس	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس + الحد الأقصى للدرس	درس	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس + الحد الأقصى للدرس
عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس + مكتب عضو هيئة التدريس	عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس + مكتب عضو هيئة التدريس
طالب ـ مسجل	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + عدد ساعات الطالب	طالب (طالب)	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + عدد ساعات الطالب المنجزة + متوسط درجات الطالب + عدد ساعات الطالب

تسجيل ـ درس =رقم الدرس +
اسم الدرس +
عدد ساعات الدرس +

درس

درجة =رقم الطالب +
رقم الدرس + درجة
الدرس

درجة =رقم الطالب +
رقم الدرس + درجة
الدرس

جدول خدمة ـ درس =رقم الدرس +
اسم الدرس +
عدد ساعات الدرس +
حجرة الدرس +
وقت الدرس +
عضو هيئة تدريس
الدرس +
قائمة طلاب الدرس

درس

طالب ـ درس =رقم الدرس +
رقم الطالب

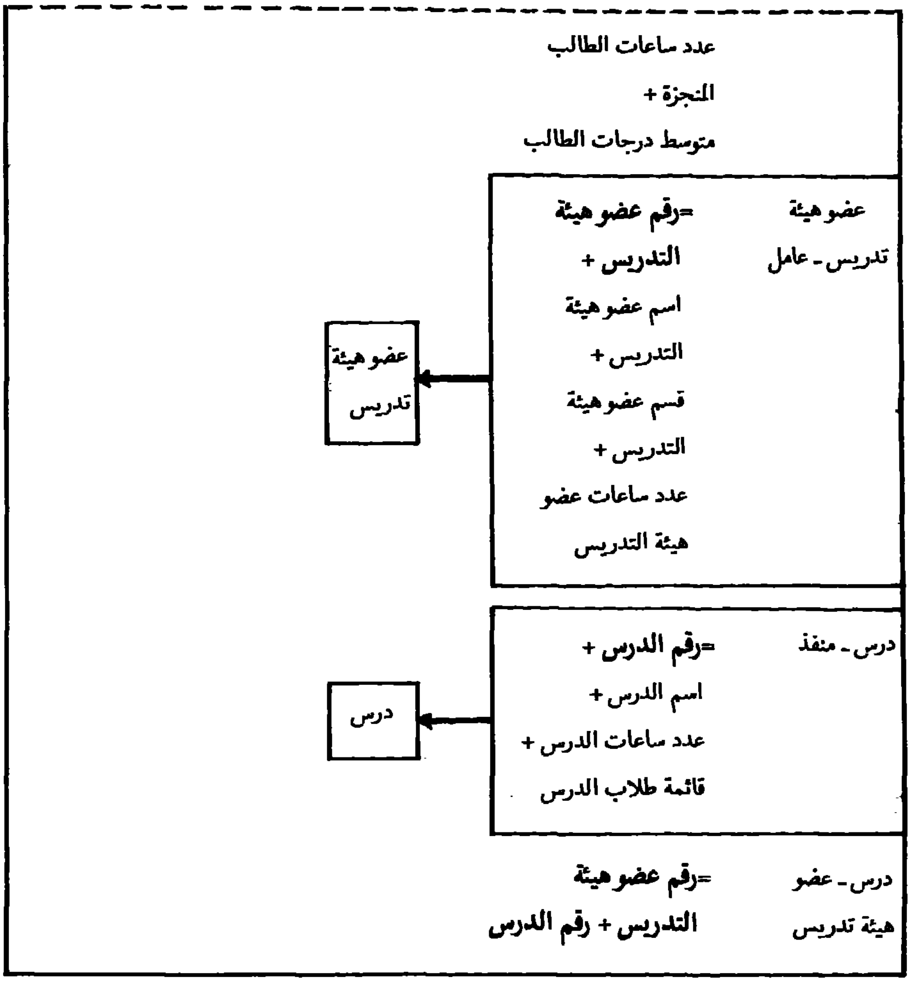
درس ـ عضو هيئة تدريس =رقم عضو هيئة
التدريس + رقم الدرس

تسجيل ـ طالب =رقم الطالب +
اسم الطالب +
مستوى الطالب

طالب

طالب ـ درس =رقم الدرس + رقم
الطالب

طالب =رقم الطالب +
اسم الطالب +
عنوان الطالب +
تخصص الطالب +



«درجـات». ولا تظهر أى عناصر غير ضرورية فى العلاقات كما لا تظهر عناصر كرموز فى أى علاقة أخرى.

يمثـل الهيكلان «طالب ـ درس» و «درس ـ عضو هيئة تدريس» حالات خاصة وذلك لاحـتـواء كـل مـنـهـمـا على رمـوز مفاتيح فقط. وتمثل رموز المفاتيح هذه مفاتيح أساسية لهيـاكـل بيـانـات أخرى ورموز لهذه الهياكل. وتعرف هذه الهياكل الخاصة بالارتباط حيث تربط الأهداف المعرفة بهياكل البيانات المركبة. لذلك يستخدم الهيكل «طالب

ـ درس» ليربط رمز الهيكل «درس» برموز الهيكل «طالب» . كذلك تربط العلاقة «درس ـ عضو هيئة تدريس» «عضو هيئة التدريس» مع «درس» .

وكمثال لتوضيح كيفية استخدام هياكل الارتباط هذه ـ تذكر أن نظام تسجيل الطالب ينتج جداول خدمة للدروس. و يربط هذا التقرير رموز «طالب» مع رموز «درس» . كما يلاحظ أن الوصول إلى مخازن البيانات الخاصة بهياكل بيانات كل من «درس» و «طالب» فقط غير كاف لإنتاج التقرير. إذ أنه لا يوجد فى هيكل «درس» ما يشير إلى الطلاب المسجلين فيه ولا يوجد أى رموز فى هيكل «طالب» تشير إلى الدروس المسجل فيه الطالب. ومن المتوقع عدم اعتماد أى من الهيكلين على بعضهما وهو يشير فقط إلى تفضيل اتجاه واحد لكل هيكل. وتُعطى العلاقة بين الهيكلين «درس» و «طالب» فى الهيكل الترابطى «طالب ـ درس» . و يوفر الهيكل «درس» معلومات عن الدرس لكل رقم درس و يوفر الهيكل «طالب ـ درس» رقم الطالب لكل طالب فى الدرس و يؤدى هذا بدوره إلى هيكل «طالب» .

قد تنتج صورة أخرى للزيادة عن الحاجة عند تعريف الارتباطات. فمثلا، فى هيكل «عضو هيئة تدريس» الموضح فى الشكل (١٤ ـ ٩)، يعتبر رمز «عدد ساعات عضو هيئة التدريس» غير ضرورى. و يعطى هذا العنصر من البيانات القيمة الكلية لعدد الساعات التى يقوم بتدريسها عضو هيئة تدريس. ويمكن معرفة نفس هذه المعلومة من هيكل «درس» مصحوبا بالارتباط «درس ـ عضو هيئة تدريس» . و يتم توافق رقم عضو هيئة التدريس من هيكل البيانات «عضو هيئة تدريس» مع رقم عضو هيئة التدريس فى الارتباط «درس ـ عضو هيئة تدريس» . ثم يستخدم بعد ذلك رقم الدرس المقابل فى الوصول إلى رموز عدد ساعات الدرس فى هيكل «درس» . ويمكن حساب عدد ساعات عضو هيئة التدريس بجمع عدد ساعات الدروس التى يقوم بتدريسها عضو هيئة التدريس.

شكل ١٤ ــ ٩. هياكل بيانات نظام تسجيل طالب بعد حذف الزائد عن الحاجة والمكرر في هياكل البيانات

	هياكل بيانات بعد تجميع العناصر المشتركة		هيكل بيانات بعد استبعاد الزائد عن الحاجة والمكرر
درس	=رقم الدرس اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + عضو هيئة تدريس الدرس + قائمة طلاب الدرس + الحد الاقصى للدرس	درس	=رقم الدرس + اسم الدرس + عدد ساعات الدرس + حجرة الدرس + وقت الدرس + قائمة طلاب الدرس + الحد الاقصى للدرس
عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس + مكتب عضو هيئة التدريس عدد ساعات عضو هيئة التدريس	عضو هيئة التدريس	=رقم عضو هيئة التدريس + اسم عضو هيئة التدريس + قسم عضو هيئة التدريس + مكتب عضو هيئة التدريس
طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + تخصيص الطالب + عدد ساعات الطالب المنفذة + متوسط درجات الطالب + عدد ساعات الطالب	طالب	=رقم الطالب + اسم الطالب + عنوان الطالب + تخصيص الطالب + عدد ساعات الطالب المنفذة + متوسط درجات الطالب +
درجة	=رقم الطالب + رقم الدرس + درجة الدرس	درجة	=رقم الطالب + رقم الدرس + درجة الدرس

طالب ــ درس	=رقم الدرس + رقم الطالب	طالب ــ درس	=رقم الدرس + رقم الطالب
درس-	=رقم عضو هيئة التدريس +	درس-	=رقم عضو هيئة التدريس +
عضو هيئة التدريس	رقم الدرس	عضو هيئة التدريس.	رقم الدرس
		عضو هيئة التدريس	=رقم الدرس +
		- درس	رقم عضو هيئة التدريس

ويمكن استنتاج عدد ساعات الطالب المسجلة في الهيكل «طالب» بأسلوب مشابه. فيستخدم رقم الطالب للوصول إلى هيكل «الدرجات»، و يوفر رقم الدرس المقابل إمكانية الوصول إلى هيكل «درس» الذي يحتوي على عدد ساعات الدرس. ثم يتم جمع كل قيم درجات الدروس التي يدرسها الطالب. وكما يتضح من الشكل (٩ ـ ١٤)، تم حذف رموز عدد ساعات عضو هيئة التدريس ورموز عدد ساعات الطالب من هيكل البيانات التي يحتويها.

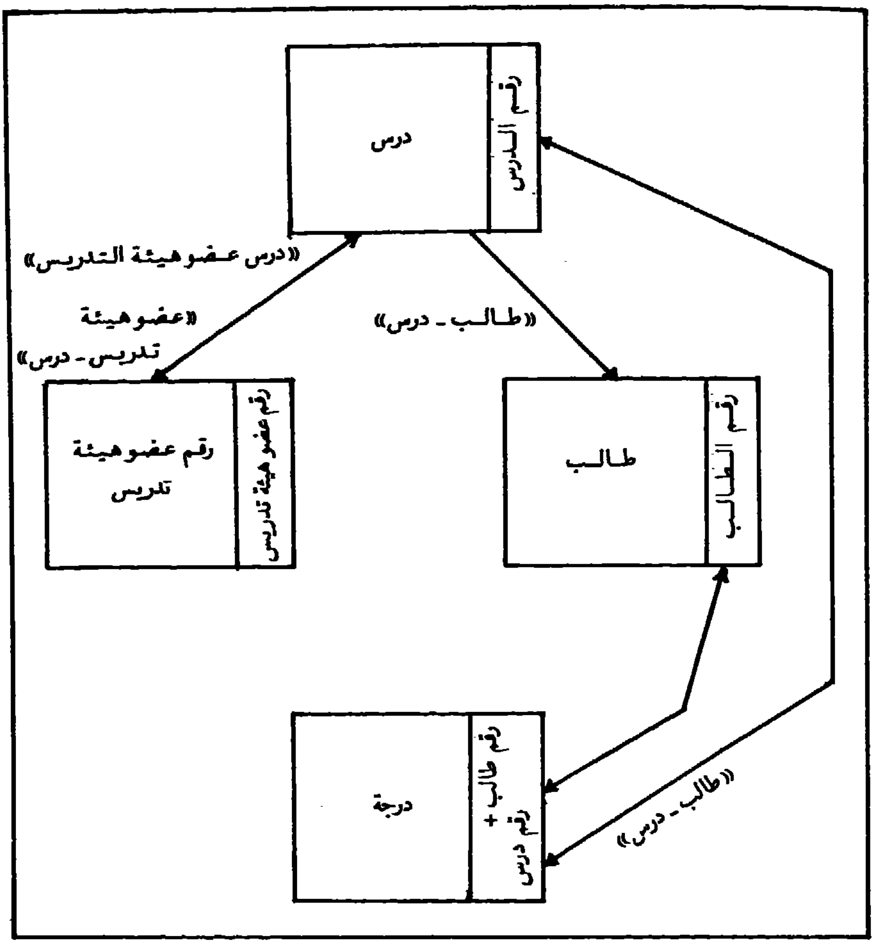
في النهاية، ثم حذف رموز «عضو هيئة التدريس ــ درس» من هيكل «درس» وتم إعداد ارتباط منفصل يُعرف «بعضو هيئة التدريس ــ درس». ويمثل هذا الموقف حالة يتكون الهيكل منها من رمز واحد، فمثلا الهيكل «عضو هيئة تدريس» عبارة عن رمز من هيكل آخر «درس». و يلاحظ مع ذلك أنه ليس بالامكان مجرد حذف العنصر الزائد عن الحاجة من «درس» فلو تم حذف «عضو هيئة تدريس ــ درس» من «درس» فلن تجد اسلوباً مباشراً لمعرفة أي دروس قام بأدائها عضو هيئة التدريس هذا. ومع ذلك تجد أن المعلومات اللازمة متاحة لو وجد ارتباط بين الدروس واعضاء هيئة التدريس كما هو الحال بين أعضاء هيئة التدريس والدروس. لذلك، يتم استحداث الارتباط «الدرس ــ عضو هيئة التدريس» ويحل محل الرمز الزائد عن الحاجة. والسبب الآخر لهذا التغيير يرجع الى استحداث ارتباط عام بين الدروس

وأعضاء هيئة التدريس. و يوفر هذا الارتباط نفس المعلومات التي يوفرها رمز «تدريس ـ عضو هيئة تدريس» في إطار «درس»؛ ولكن يعطي الارتباط معلومات أخرى إضافية. فيمكن الان ربط جميع رموز «عضو هيئة التدريس» برموز «درس». فمثلا، تتوفر معلومات تسمح بالوصول الى تحديد أي الاقسام يقوم أعضاء هيئة التدريس فيها بتدريس دروس محدودة. ويمكن ربط أرقام الدروس بأرقام أعضاء هيئة التدريس والتي بدورها يمكن ربطها مع رموز أعضاء هيئة التدريس والتي تحتوي على تعاريف القسم.

الرسومات البيانية الخاصة بهيكل البيانات

تنتج عملية التطبيع مجموعة من هياكل الرموز ومجموعة من هياكل الارتباط. و يرتبط كل هيكل رموز بهدف واحد في النظام، وهولا يحتوي على رموز مشتركة مع أي هيكل آخر، كما أنه مصمم بحيث يسهل الوصول إليه. و يربط كل هيكل ارتباط رموز مفتاح هيكلي بحيث يمكن ارتباط جميع الرموز في أحد الهياكل بجميع الرموز في الهيكل الآخر. ولقد أصبحت الأن الهياكل أو العلاقات في أبسط شكل وأفضل صورة منطقية.

لتوثيق هيكل البيانات ككل يمكن استخدام الرسم البياني الخاص بهيكل البيانات. و يوضح الشكل (١٤ ــ ١٠) الرسم البياني المستخدم في نظام تسجيل الطالب. ويمثل كل صندوق في الرسم البياني هيكل رموز بيانات مبين اسمه داخل الصندوق. وعلى الطرف الأيمن من الصندوق مكتوب مفتاح الوصول اليه. وتمثل الاسهم بين الصناديق مسارات وصول. في حالة إمكانية الوصل خلال هيكل ارتباط يكتب اسم الهيكل بجوار رأس السهم المتجه في الاتجاه الصحيح للاتصال. وفي حالة ارتباط هيكلي رموز لمشاركتها نفس المفتاح فلا تحتوي الأسهم التي تشير الى المفاتيح على أي رموز.



شكل ١٤ ـ ١٠ رسم بياني خاص بهيكل بيانات نظام تسجيل طالب

وعلى سبيل المثال، يمكن ــ عند معرفة أي رقم درس ــ الوصول الى بيانات كل من «طالب» و «درجات» لكل طالب في الفصل عن طريق هيكل الارتباط «طالب ــ درس» ويمكن الوصول الى بيانات «عضو هيئة تدريس» عن طريق هياكل الأرتباط «عضو هيئة تدريس ــ درس».

ويمثل الرسم البياني الخاص بهيكل البيانات مجموعة جديدة من هياكل البيانات ـ ومن

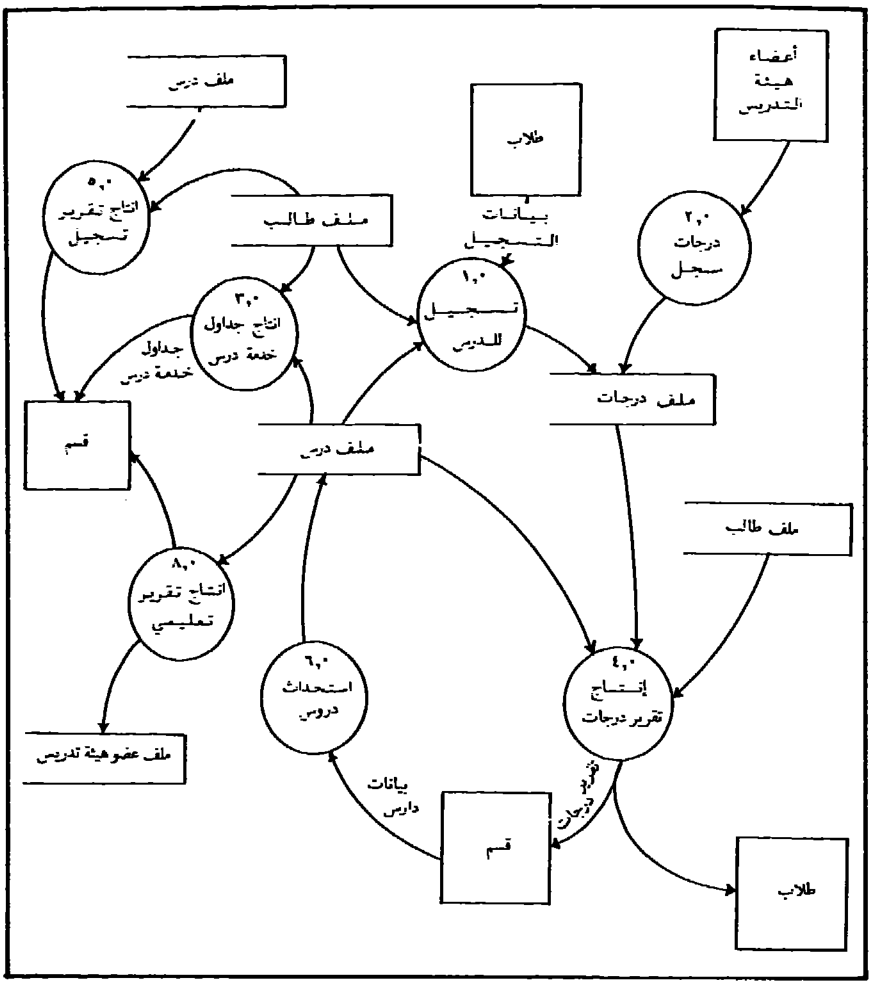
ثم مخازن بيانات ـ بالاضافة إلى علاقات تتكافأ تشغيليا مع تلك التي في الرسم البياني الأصلي الخاص بتدفق البيانات. وتوجد نفس عناصر البيانات أو يمكن حسابها. وتتوفر نفس علاقات الوصول أو اكثر.

وتبقى خطوتان نهائيتان. الأولى: يجب أن يتحقق المستخدم من أن الرسم البياني الخاص بهيكل البيانات يعبر بشكل صحيح عن احتياجات النظام من البيانات. الثانية: يجب تجهيز الوثائق بصورة تسهل التصميم الحسي للملف. وتناقش هذه الخطوات فيما يلي:

تحقيق المستخدم

كخطوة ميكانيكية يجب أن تنعكس المراجعات التي تتم على مجموعة مخازن البيانات على كل من الرسم البياني الخاص بتفق البيانات وقاموس البيانات. ويمثل الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات الموضح في الشكل (١٤ ــ ١١) إعادة للرسم البياني الاصلي الموضح في الشكل (١٤ ــ ١) لنظام تسجيل طالب. يلاحظ أن التحويل ٧,٠ «استحداث ملف تدريس» قد حذف من النظام. و يضاف الى ذلك أن ملفات الرموز فقط هي الممثلة على على الرسم البياني المعاد لتدفق البيانات. وتبقى ملفات الارتباط في داخل النظام إذ أنه ليس هناك حاجة لاظهارها لتوضيح معالجة النظم. و يوضح الشكل (١٤ ــ ١٢) محتويات قاموس البيانات لهياكل الملف الجديد.

توجد بعض المميزات في استخدام الرسم البياني الخاص بهيكل البيانات عن استخدام الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات فقط. فتركز الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات على تدفق البيانات وتحويلها. وتمثل مخازن البيانات وأساليب الوصول دور مساند. ومن الناحية الأخرى فإن الرسم البياني الخاص بهيكل البيانات يسمح



شكل ١٤ ــ ١١. رسم بياني معدل خاص بتدفق البيانات لنظام تسجيل طالب

للمستفيد والمحلل بالتركيز على الاساليب التي يتم بها الوصول الى البيانات في النظام الجديد. ومن الناحية النظرية، يجب أن تكون علاقات الوصول هذه كاملة كنتيجة لعملية التطبيع. أما من الناحية العملية؟ فتؤدي ـ في العادة ـ الدراسة الجيدة للرسم البياني الخاص بهيكل البيانات الى مواصفات مسارات الوصول الجديدة ومن ثم إلى مخرجات جديدة من النظام لم ينتبه إليها من قبل.

ملف درس	=(درس) جميع الدروس المقدمة حيث
درس	=رقم الدرس +
	اسم الدرس +
	وقت الدرس +
	قائمة طلاب الدرس +
	الحد الاقصى للدرس
ملف عضو هيئة تدريس	=(عضو هيئة تدريس) جميع اعضاء هيئة التدريس حيث
عضو هيئة تدريس	=رقم عضو هيئة التدريس ÷
	اسم عضو هيئة التدريس +
	قسم عضو هيئة التدريس +
	مكتب عضو هيئة التدريس
ملف طالب	=(طالب) جميع الطلاب حيث
طالب	=رقم الطالب +
	اسم الطالب +
	عنوان الطالب +
	تخصص الطالب +
	عدد ساعات الطالب المنجزة +
	متوسط درجات الطالب
ملف درجات	=(درجة) حيث
درجة	=رقم الطالب + رقم الدرس +
	درجة الطالب
ملف طالب - درس	=* ملف ربط يربط الطلاب بالدرس *
	=(رقم الدرس + رقم الطالب)
ملف درس - عضو هيئة تدريس	=* ملف ربط لربط الدروس بأعضاء هيئة التدريس *
	=(رقم عضو هيئة التدريس + رقم الدرس)
ملف عضو هيئة تدريس - درس	=* ملف ربط يربط عضو هيئة التدريس بالدروس *
	=(رقم الدرس + رقم عضو هيئة التدريس)

شكل ١٤ ــ ١٢. عناصر قاموس البيانات لهيكل الملف المعدل لنظام تسجيل طالب

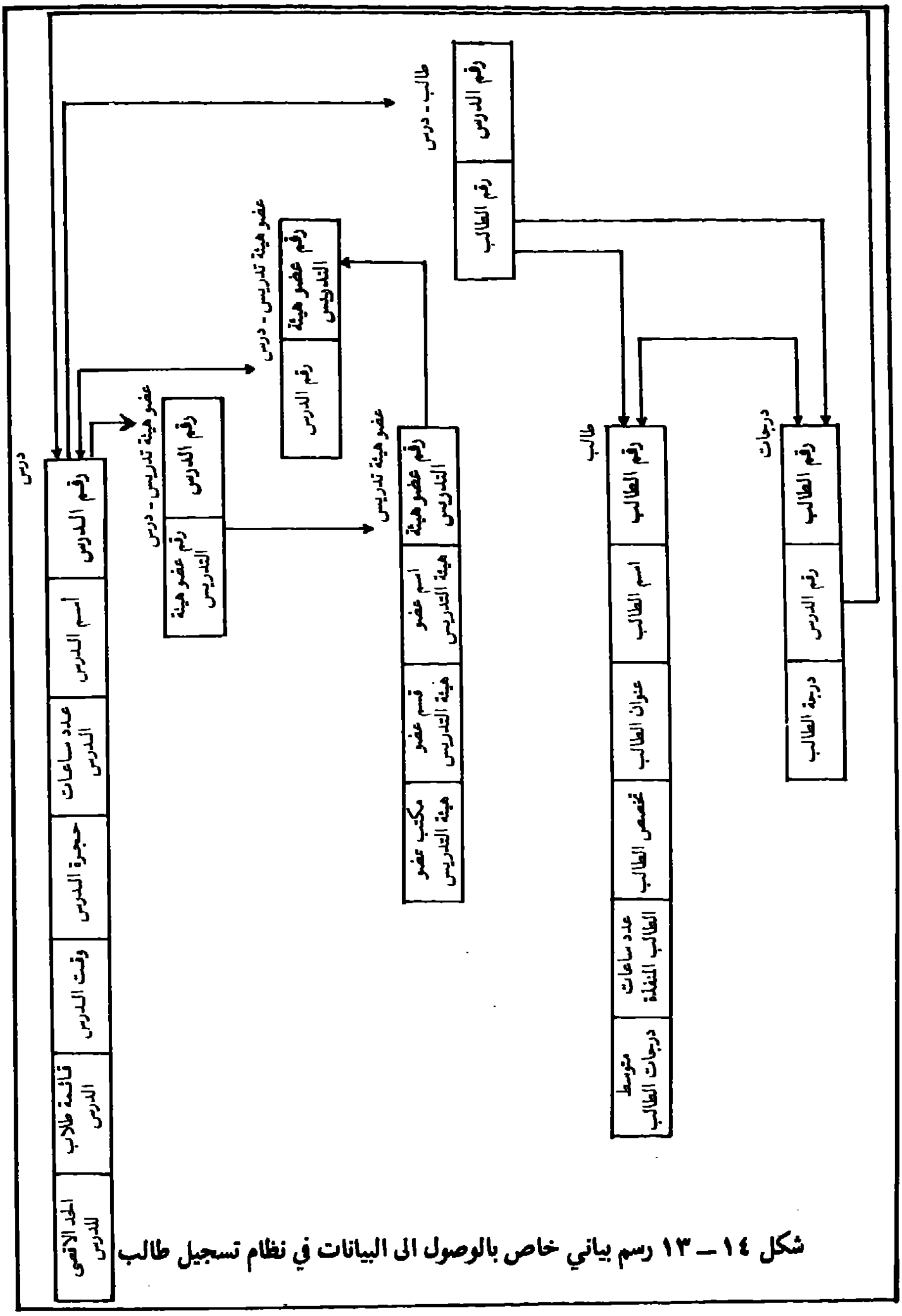
الانتقال إلى التصميم الحسي للملف

يتم في النهاية استخدام مخازن البيانات الممثلة في الرسم البياني الخاص بهيكل البيانات في التطبيق الحسي لدعم علاقات الوصول المطلوبة. و يتضمن هذا التطبيق برمجيات إدارة قاعدة بيانات أو ملفات عادية تقليدية. وتراجع اعتبارات تصميم ملف عادي تقليدي في الفصل ١٦.

نفرض - بغرض التوضيح - أن هياكل البيانات الممثلة بالعلاقات الرمزية قد تم جمعها حسيا في ملفات تتابعية بسيطة و/ أو ملفات مباشرة الوصول. نفرض أيضا أن هياكل الارتباط قد طبقت كملفات مباشرة الوصول.

سوف يصبح كل هيكل رموز ملف رموز بسجلات مكونة من حقول تمثل كل رمز. وتصبح رموز المفتاح أو المفاتيح حقول مفتاح في السجلات. وسوف يطبق كل هيكل ترابط كملف مباشر الوصول مفتاحه الاولي هو أول رمز مفتاح في العلاقة. وسوف يشبه الملف الترابطي جدولا للبحث عن القيم المتوافقة. يمثل الشكل (١٤ - ١٣) رسما بيانيا خاصا بالوصول للبيانات موضحا هيئة الملفات والعلاقات ذات التوافق أو مسارات الوصول لنظام تسجيل الطالب. وتوضح الأسهم المسارات من ملف رموز إلى آخر، أما مباشرا خلال نفس المفتاح أو عن طريق العلاقات المستحدثة في ملفات الارتباط.

ويمثل الرسم البياني الخاص بالوصول للبيانات هيئة الوثيقة المناسبةلدعم الانتقال من التصميم المنطقي الى التصميم الحسي للملف. فهي توصل البيانات بالتحديد وقدرات الوصول المطلوبة بوضوح الى المصمم.



شكل ١٤ ــ ١٣ رسم بياني خاص بالوصول الى البيانات في نظام تسجيل طالب

مميزات النموذج الطبيعي الثالث

يلخص الشكل (١٤ - ١٤) خطوات تحويل هياكل البيانات الى النموذج الطبيعي الثالث. وتلخص النقاط التالية مميزات وضع البيانات في هذا النموذج.

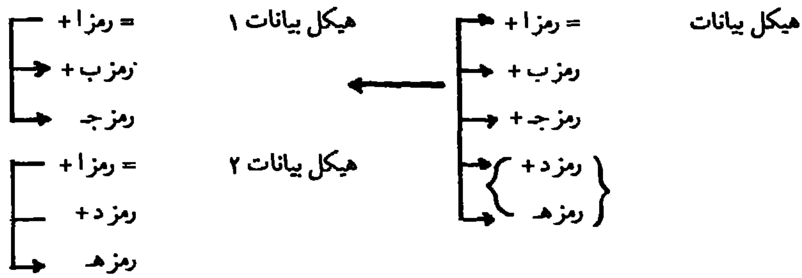
١ - **سهولة الفهم.** بقدم النموذج الطبيعي الثالث هياكل البيانات بأسلوب يسهل فهمه للمستخدمين الاداريين والتنفيذيين. وتقدم هياكل البيانات في جدول بسيط ذي بعدين لايتطلب أي قدرات فنية من ناحية المستخدمين أو من ناحية مالكي البيانات.

٢ - **سهولة الاستخدام.** يمكن إجراء تقسيم أكثر أو تجميع على هياكل البيانات من خلال ملفات الارتباط لتسمح بتمثيل أي عدد من وجهات النظر المنطقية المختلفة في الهياكل. ومن الممكن أن تحتوي الهياكل المختلفة على تنظيمات مختلفة للملف لتوفير أسس وصول جيدة للتطبيقات الأساسية مع الاحتفاظ بإمكانية الوصول لكثير من التطبيقات الثانوية. وبمعن آخر، فإنه يمكن ربط رموز من ملفات مختلفة بقليل من الصعوبات.

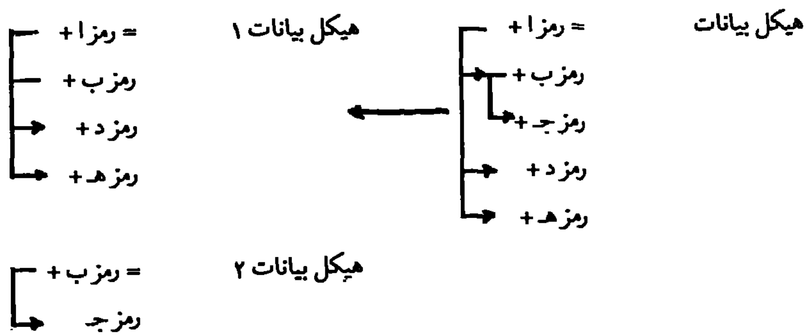
٣ - **سهولة التطبيق.** يمكن تطبيق الهياكل في النموذج الطبيعي الثالث كملفات بسيطة إما بالوصول التتابعي أو الوصول المباشر. يضاف الى ذلك إمكانية تطبيق الهياكل داخل نظم قاعدة بيانات.

٤ - **سهولة الصيانة.** يتسبب خلو ملفات الرموز من الزائد عن الحاجة والتكرار في خفض المشكلات أثناء تحديث الملفات - ففي حالة إضافة أو تغيير أو حذف رمز من الملفات فانه من المؤكد عدم وجود أي ملف آخر يكون في حاجه لنفس الصيانة. وتظهر الرموز التي ليست مفتاحا مره واحدة فقط في مكان واحد في هيكل الملف.

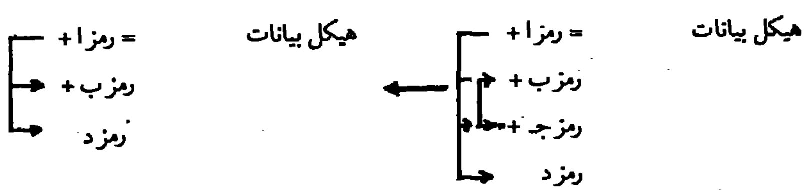
خطوة ١ : النموذج الطبيعي الاول. فكك أي هيكل بيانات يحتوي على مجموعة متكررة الى هيكل بيانات بدون مجموعات متكررة



خطوة ٢ : النموذج الطبيعي الثاني. حرك جميع الرموز التي ليست مفتاح والتي لا تعتمد تشغيليا بالكامل على مفتاحها المضموم الى هيكل منفصل.



خطوة ٣ : النموذج الطبيعي الثالث. احذف من هيكل البيانات جميع الرموز التي ليست مفتاح وتعتمد على رموز ليست مفتاح



شكل ١٤ ـ ١٤ . ملخص خطوات عملية التتبع.

ملخـــــص

أحد المهام الرئيسية لمحلل النظم هو تحليل تدفق البيانات بهدف التأكد من توافر البيانات اللازمة لتنفيذ تحويلات المعالجة اللازمة لانتاج المخرجات المطلوبة.

أهم معيارين تم تطبيقهما على مخازن البيانات هما البساطه وعدم وجود زيادة عن الحاجة أو التكرارية. وتتعلق البساطة بنوع تنظيم الملف وأسلوب الوصول الممكن استخدامه للحصول على البيانات. وتشير الزيادة عن الحاجة إلى وجود نفس مكونات البيانات في مخزنين أو أكثر للبيانات. كما تحدث الزيادة عن الحاجة أيضا عندما تظهر نفس البيانات في أشكال مختلفة في نفس مخزن البيانات. ويجب الايحتوي الهيكل الجيد للبيانات على أي زيادة عن الحاجة. كما يجب أن يظهر كل عنصر بيانات مرة واحدة فقط في مجموعة مخازن البيانات. ووضع آخر لحدوث الزيادات عن الحاجة يتمثل عندما يوفر عنصرين أو اكثر من البيانات في نفس مخزن البيانات ـــ نفس المعلومات.

تعرف الخطوات التي استخدمت للوصول إلى هذا الهيكل المنطقه للملف بالتطبيع، وهي تستبدل مجموعة الملفات القائمة بمجموعة مكافئة لاتحتوي على أي عناصر بيانات زائدة عن الحاجة ويمكن الوصول اليها من خلال مفاتيح أولية فقط.

و يتضمن التطبيع أربع خطوات أساسية تمت مراجعتها وشرحها.

يمكن استخدام الرسم البياني الخاص بهيكل بيانات لتوثيق الهيكل الكلي للبيانات. يمثل كل صندوق في الرسم البياني الخاص بهيكل بيانات رمز يظهر اسمه داخل الصندوق. وفي جانب الصندوق يكتب اسم مفتاح الوصول. وتمثل الاسهم بين الصناديق مسارات الوصول. وعندما يتم الوصول عن طريق هيكل ترابط يكتب اسم الهيكل على جانب السهم المشير في الاتجاه المناسب. أما في حالة وجود علاقة بين هيكلين رمزيين بسبب مشاركتهم نفس المفتاح يشير السهم في هذه الحالة إلى المفاتيح بدون دليل.

ويمكن اجراء تجميع حسي لهياكل البيانات الممثلة بعلاقات ترابطية ورمزية لتصبح ملفات بسيطه تتابعية أو / وملفات مباشرة الوصول. وكبديل يمكن تطبيق الهياكل الرمزية في قاعدة بيانات مع استخدام الهياكل الترابطية كمجموعة برمجيات ربط بين الرموز.

ويمكن ايضا استخدام الرسم البياني الخاص بالوصول للبيانات لتمثل مسارات الوصول بين الهياكل. من الممكن باستخدام هذا النوع من الرسومات البيانية أن نتمكن من رؤية والتحقيق عما إذا كانت مسارات الوصول لتنفيذ المعالجات المطلوبة متوفرة أم لا. و يقدم الرسم البياني أيضا بعض الاقتراحات لمسارات الوصول والمعالجة والتي يحتمل أن تكون بعيدة عن القصد الأصلي للنظام.

يجب أن تنعكس المراجعات التي تمت على هيكل الملف على الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات وقاموس البيانات.

تتضمن مميزات وضع هياكل البيانات في النموذج الطبيعي الثالث ما يلي : سهولة الفهم، وسهولة الاستخدام، وسهولة التطبيق، وسهولة الصيانة

المصطلحات الأساسية

١ — هيكل بيانات منطقي	Logical Data Structure	١١ — نموذج طبيعي ثـاني	Second Normal Form
٢ — بساطة	Simplicity	١٢ — دون اعتماد متبـادل	Mutually Independent
٣ — دون زيادة عن الحاجة او تكرارية	Nonredundancy	١٣ — نموذج طبيعي ثـالـث	Third Normal Form
٤ — تطبيع	Normalization	١٤ — هدف	Object
٥ — مفتاح	Key	١٥ — رمز- صفه مميزة- خاصية	Attribute
٦ — مفتاح بديل	Alternate Key	رمز مفتاح	Key Attribute
٧ — مؤشرات	Pointers	١٧ — إرتباط	Correlation
٨ — نموذج طبيعي أول	First Normal Form	١٨ — رسم بياني خاص بهيكل البيانات	Data Structure Diagram
٩ — ضم	Concatenating	١٩ — رسم بياني خاص بالوصول للبيانات	Data Access Diagram
١٠ — اعتماد تشغيلي	Functionally Dependent		

اسئلة مناقشة ومراجعة

١ — مـا سبب وجوب اعتبار أولي بالرسم البياني المنطقي الخاص بتدفق البيانات حتى مرحلة تحليل مخازن البيانات؟

٢ — ما وظيفة مخزن البيانات؟

٣ — مـاهمـا المعيـاران المستخدمان في تحليل مخازن البيانات وما سبب الرغبة في كل منها؟

٤ — ما الخطوات اللازمة لتطبيع مجموعة من مخازن البيانات؟

٥ ـــ كيف تتكون المفاتيح عند استحداث هياكل جديدة لحذف الزائد عن الحاجة والتكرارية في الهيكل القائم ؟

٦ ـــ ما المقصود بالاعتماد التشغيلي على المفتاح الأولي ؟

٧ ـــ في أي الاحوال يحتوي هيكل البيانات الجديد معلومات مفتاح فقط دون أي عناصر بيانات ؟

٨ ـــ ما المعايير التي تستخدم في تحديد أي هياكل يجب ضمها في هيكل مركب ؟

٩ ـــ في أي الأحوال يكون رمزا في أحد الهياكل هو أيضا رمز في آخر وكيف يمكن إزالة هذه الزيادة عن الحاجة الظاهرة ؟

١٠ ـــ كيف يمكن توثيق الهياكل الجديدة من مخازن البيانات ؟

١١ ـــ ماهي بعض الطرق التي قد تطبق فيها الهياكل الجديدة للبيانات كملفات ؟

١٢ ـــ ما وظيفة الرسم البياني الخاص بالوصول للبيانات ؟

١٣ ـــ ماهي مميزات النموذج الطبيعي الثالث ؟

النشاط الخامس

الفصـــل ١٥

تصميم النظام الجديد

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على مايلي :

- شرح محتويات التوثيق والاحتياج اليه لاستخدامه كأساس لقرار لجنة التوجيه في اعتماد تطوير نظام جديد أم لا.
- وصف أهمية تحديث تقديرات دراسة الجدوى النظام الجديد.
- شرح كيفية تنقيح تحليل نسبة التكلفة إلى المنفعة خلال نشاط تصميم النظام الجديد.
- شرح أهمية الرقابة في المعالجة ووصف كيفية تداخل هذه الرقابة في تصميم النظام.
- وصف الخصائص والأساليب الفنية المناسبة لإدارة قواعد البيانات.
- وصف استخدام النماذج الحسية وخرائط سريان النظم في تصميم النظام الجديد.
- الالمام بكيفية مشاركة محلل النظم في تقويم حزم البرامج الجاهزة وتقديم مقترحات خاصة بأجهزة الحاسب و برمجيات النظام.
- وصف مقاييس التأكد من جودة التصميم في نظام جديد.

وصـــف النشـــاط

يحدد هذا النشاط بداية الانتقال من التحليل إلى التصميم. وبمعن آخر فقد تم تكملة تحليل النظام القائم وقدم خلال النشاط ٤ : متطلبات النظام الجديد كأساس لتطوير مواصفات المستفيد ـ بيان عن الشكل العام للنظام الجديد. وتمثل مواصفات المستفيد

هذه، التي تقوم على أساس نموذج حسي للنظام الجديد، تصميما للنظام من وجهة نظر المستفيد. ومن ناحية ثانية فإن هذا التصميم لا يحتوي على تفاصيل كافية بحيث يفي بأهداف طور التحليل والتصميم العام. والهدف الأساسي من هذا الطور هو توفير معلومات تسمح للجنة التوجية أن تقرر الاستمرار في المشروع أم أجهاضه. و يعتمد قرار لجنة التوجيه على ثلاثة عوامل هي:

- تحليل حديث لدراسة الجدوى.
- إقرار من المستفيد بإستيفاء النظام المقترح للأهداف المحددة وتحقيق المنافع المتوقعة.
- إقرار من مصممي نظم معلومات الحاسب أن النظام المقترح يمكن انجازه في اطار الجدول الزمني والميزانية المحددة.

وحيث أن مواصفات المستفيد لاتحتوي على تفاصيل كافية لدعم هذه الاقرارات الهامة. فإن جميع معالجات الحاسب تعامل كصناديق معتمه كما تم تحديد الاختيارات، مثل المعالجه الدفعيه أو المباشرة أو التفاعلية، بإسخدام تعبيرات عامة.

و ينقل النشاط ٥ التصميم الى مستوى تفصيلي بدرجة كافية بحيث يُمكِّن من الحصول على إقرارات المستفيد والمصمم اللازمه.

يعتبر استحداث الرقابة في نموذج النظام المقترح أحد الإضافات الهامة إلى تصميم النظام الجديد عند هذه النقطة. و يتضمن ذلك احتياطات للأمنية وللإسناد وإجراءات للاستعادة.

وتعتبر الرقابة الجيدة أمرا هاما بالنسبة لنجاح أي نظام.

وتتطلب هذه الرقابة تعليما وتخطيطا جيدا وتفصيليا. وإلى حد ما يمكن القول بأن الرقابة قد نوقشت أو حددت خلال النشاط ٤. ومع ذلك ترك المستوى التفصيلي للرقابة خلال النشاط ٤ لرغبة المستفيد. ففي حالة عدم تقديم المستفيد لأي اقتراحات عن الرقابة لا توضع أى رقابة. وعلى العكس من ذلك ففي النشاط ٥ يعتبر التحديد الدقيق

لمواصفات الرقابة والتأكد من أن هذه الرقابة تعمل أمرا في غاية الاهمية والحرج. و يتم أيضا في النشاط ٥ إضافة المزيد إلى نماذج البيانات التي تم إعدادها خلال النشاط ٤ والتي تم عرضها كرسومات بيانيه خاصه بالوصول للبيانات بالإضافة إلى اتخاذ القرارات الخاصة بالتصميم الأساسي للملف.

وفي حالة استخدام حزم برامج تطبيقية جاهزة الاعداد في النظام الجديد فإن هذه النقطة هي التي يتم عندها التقويم التفصيلي النهائي والتي يتخذ عندها القرار.

وفي حالة احتياج النظام الجديد لتعزيزات أو إضافات من أجهزة أو برامج فإن مواصفات هذه الاحتياجات يجب إعدادها خلال النشاط ٥. وتتوج هذه المهام بالمقدرة على تحديث تقويم دراسة الجدوى للنظام المقترح. ويجب تصميم كل من معالجات الحاسب والمعالجات اليدو يه بتفصيل كاف حتى يمكن التأكد من كل من الجدوى الفنية والجدوى التشغيلية. ويجب أيضا التحقق من عدم وجود صعوبات في العوامل البشرية أو في الجداول الزمنية. وفي النهاية يجب إجراء ضبط دقيق للتحليل المالي وللتوازن بين التكلفة والمنفعة. و يهدف ذلك إلى الحصول على تحليل التكلفة/ المنفعة بدقة في حدود ١٠٪ من التكلفة النهائية والمنفعة اللتين يحققهما النظام. وبمعنى آخر يجب أن تكون التكلفة الفعلية الكلية في حدود ١٠٪ فوق أو تحت التكلفة التقديرية وهذا يعطي مجال ٢٠٪ للدقة. تتحقق الدقة في تحليل التكلفه/ المنفعة بإعداد تصميم تفصيلي بدرجة تمكن المستفيدين من الالتزام بتشغيل النظام في حدود هذا المجال من التكلفة والمنفعة وتمكن المصممين من الالتزام بإنجاز النظام في حدود نفس القيم.

الأهـــداف

يتمثل الهدف العام لهذا النشاط فيما يلي:

- تقديم معلومات كافية لتستخدم كأساس لقرار لجنة التوجيه بخصوص الاستمرار في تطبيق النظام.

و يتحقق هذا الهدف العام بإستيفاء الأهداف المحددة التالية :

- اقتراح تصميم عام للنظام الجديد. ويجب أن يفي هذا النظام بمواصفات المستفيد.
- الحصول على توقيع المستفيد على هذا التصميم العام. و يقر المستفيد بهذا التوقيع أنه يمكن تحقيق التكلفة التشغيلية والمنفعة المقدرة.
- الحصول على توقيع مسئولي نظم معلومات الحاسب على هذا التصميم العام.

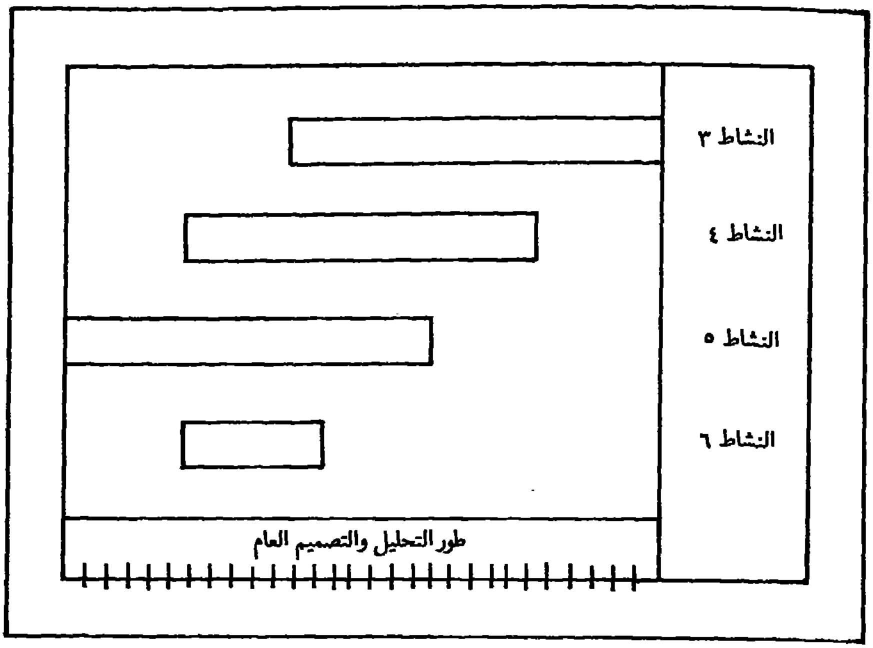
و يتقيد المشتركون في تطوير النظام بهذا التوقيع بإنتاج النظام في حدود الجدول الزمني المحدد وميزانية التكلفة.

المجـــال

توضح خارطة جانت في الشكل (١٥ - ١) الخطوط الزمنية للعلاقات بين نشاطات التحليل وطور التصميم العام النشاطات من ٣ إلى ٦.

يوضح التداخل الظاهر في هذه الخارطة الطبيعة المتغيرة لتحليل النظم. ولقد تم ذكر التغييرات الداخلية في مهام عمل النماذج في النشاطات ٣ ، ٤ عدة مرات ولكن مهام التصميم في النشاط ٥ يجب أن تتداخل مع مجهودات عمل النماذج هذه.

يجب أن يعكس النموذج الحسي للنظام الجديد، الذي تم تطويره خلال النشاطات ٤ ، اعتبارات التصميم والتي هي جزء من النشاط ٥ . هذا الترابط ضروري. ويمثل النموذج المعد في النشاط ٤ ، وعدا للمستفيد بإمكانات النظام الجديد. ومن المكن أن يقدم محلل النظم وعودا بقدرات لايمكن تحقيقها إن لم يأخذ في اعتباره القيود المرتبطه بالتصميم. تذكر أن مبدأ التقسيم يشكل دورا هاما في التبديلات التي تحدث أثناء التحليل. و يتحقق فهم اكثر تفصيلا لنموذج النظام الجديد بصورة تدريجية كما يتم إعداد تقويم اكثر تفصيلا للاختيارات الفنية للتصميم. وبمعنى آخر يتم ادخال تحسينات على التصميم عند كل مستوى من تطوير نموذج النظام الجديد. و يعتبر ذلك احد اسباب التداخل بين النشاطين ٤ ،٥.



شكل ١٥ ـ ١. خارطه جانت توضح التداخل الشديد بين نشاطات طور التحليل والتصميم العام.

وتوجد علاقة خاصة بين النشاطين ٥، ٦. فيبدأ النشاط ٥ قبل النشاط ٦ (التطبيق وتخطيط الإعداد) و يدوم أطول منه. والغرض من النشاط ٦ هو تطوير خطة أساسية وجدول زمني للمرحلة التالية. و يتم تغذية هذه المعلومات في النشاط ٥ وتستخدم للمساعدة في حساب تكاليف تطوير النظام الجديد. وعند انتها النشاط ٥ يتم تطوير مواصفات تصميم النظام الجديد و ينتظر التطبيق موافقة لجنة التوجيه.

من الضروري وضع بعض القيود على مجال النشاط ٥. و يوجد ميل قوي وطبيعي بين الأفراد الفنيين نحو الانغماس لحظيا في التصميم التفصيلي بمجرد البداية في اعتبارات التصميم. يعوق هيكل دورة الحياة إجزاء تصميم فني متكامل خلال هذا النشاط، و يرجع السبب في ذلك جزئيا إلى أن هذا المستوى من الوعد لم يُقرولم تخصص له ميزانية. لذلك يجب تنفيذ نشاطات التصميم في حدود تحقيق أهداف النشاط فقط.

وبمعنى آخر يجب أن تقف جهود التصميم قبل الدخول في التفاصيل الكاملة اللازمة للمواصفات الفنية. فمثلا. يجب أن يكون تصميم الوثائق وشاشات العرض الخاصة بالمدخلات والمخرجات في صورة رسومات تقريبية يتم فيها وضع محتويات وأساليب الوصول إلى الملفات وتوثق فيها أيضا معالجات الحاسب بتحديد سير العمل وإيضاح البرامج الرئيسية.

يفي هذا المستوى من التفصيل بأهداف النشاط ٥. و يعتبر التصميم التفصيلي للخرائط والوصف الدقيق للملفات والشكل التفصيلي للسجل والتصميم الداخلي للبرامج غير ضرورية ـ في العاده ـ للوصول الى تقدير دقيق لتكاليف التطبيق. ويجب أن تتم المهام الأكثر تفصيلا في المرحلة التالية.

المنتجات النهائية

ينتج هذا النشاط أربعة منتجات نهائية أساسية هي:

- النتيجة الأساسية لهذا النشاط هي مواصفات تصميم النظام الجديد.
- وضع توصيات محددة بخصوص إمكانية استخدام حزم برامج التطبيقات الجاهزة الاعداد.
- في حالة ظهور حاجة إلى أجهزة جديدة أو برمجيات جديدة يتم وضع مواصفات فنية لهذه المتطلبات.
- يتم تجهيز ملخص على مستوى عال تستخدمه الادارة المستفيدة ولجنة التوجيه.

مواصفات تصميم النظام الجديد

تعتبر مواصفات تصميم النظام الجديد امتداد لمواصفات المستفيد. فبعض عناصر مواصفات المستفيد يتم تضمينها في وثيقة مواصفات تصميم النظام الجديد دون تبديل. كما يتم تحديث البعض الآخر منها. ولتوضيح العلاقة بين هاتين الوثيقتين يوضح فى

الوصف أدناه (الاجزاء المخططة) كلا من المحتويات المعدلة أو الإضافات الاساسية.

يوضح المزيج بين الوثائق القائمة ومحتويات جديدة، أساليب التوثيق التراكمي المستخدمة في مشروعات تطوير النظم.

- **سرد شامل.** تحتوي هذه الوثيقة على ثلاثة أجزاء. يغطي الجزء الأول أهداف المؤسسة ويوفر الأسس التي يتم على أساسها تقويم متطلبات النظام. ويصف الثاني غرض النظام واهدافه بالاضافة إلى الأعمال المنطقية الأساسية التي يجب أن يوفرها النظام. والجزء الثالث عبارة عن بيان شامل عن التغييرات التي سوف تتم بين النظام القائم والنظام الجديد.
- **وظيفةالنظام.** يتم تجهيز وصف مختصر لصالح المستفيد يكون خاليا من المعالجات عن الاعمال التي سوف ينجزها النظام. ونظرا لكتابة هذاالجزء بلغة المستفيد فإنه يمثل وصفا كصندوق معتم للجزء الخاص بالحاسب في النظام.
- **تشغيل.** يشمل وصف التشغيل رسما بيانياخاص بالمحتويات ومجموعة هرمية من الرسومات البيانية الخاصة بتفق البيانات. ويجب أن يحدد الرسم البياني «صفر» النظم الفرعية الأساسية. ويجب أن توضح الرسومات البيانية ذات المستوى الأقل أسلوبا للتجميع الحسي من وجهة نظر المستفيد. ويجب توضيح الفروق بين المعالجة اليدوية ومعالجة الحاسب، وبين المعالجة الدفعية والمباشرة، وبين الدورات الزمنية، وبين متطلبات مستوى الاداء. ويجب أن تعرف معالجات الحاسب على مستوى سريان العمل ويجب أن توثق باستخدام خرائط سير النظام.
- **قاموس البيانات.** تدعم هذه الوثيقة الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات بحيث يتم تقديمها كما هي.
- **مخرجات المستفيد.** يتكون هذا الجزء من فهرس لسرد جميع المخرجات ويتبع صفحة الفهرس وثيقة إخراج وشكل تقريبي لهيئة كل مخرج. وتضاف جميع المخرجات ذات العلاقة بالرقابة والأمن.

- **مدخلات النظام.** يتكون هذا الجزء من صفحة فهرس لسرد جميع المدخلات. و يتبع صفحة الفهرس وثيقة إدخال وشكل تقريبي لهيئة كل مدخل. وكما هو الحال في المخرجات تضاف جميع المدخلات ذات العلاقة بالرقابة والأمن.
- **مواجهة المستخدم بالنظام.** يحتوي تعريف العمليات اليدو ية على الأ وجه الروتينية لكيفية عمل المستخدمين في النظام وكيفية اتصال المستخدمين بالأجزاء المعتمدة على الحاسب في النظام. و يتضمن هذا الجزء وصفا تقريبيا للتحو يلات الناتجة عن تفاعل الإنسان مع الآله. و يتضمن أيضا شرح الأ ثر على أوصاف العمل وعدد المواقع في منطقة المستفيد. وتضاف هنا مسئوليات المستفيد ذات العلاقات بعمليات الرقابة والأمن.
- **ملفات البيانات.** تصف هذه الوثيقة المتطلبات في صورة ملفات بدلا من مخازن بيانات لتلقي الضوء على الانتقال من التحليل الى التصميم العام. وتحدد أساليب الوصول للملف ووسط التخزين مصحوبة بالقيمة التقريبية للبيانات المخزنة والنمو المتوقع. (يتم إعداد الترتيب التفصيلي للملف او تصميم قاعدة البيانات في الطور التالي من دورة الحياة).
- **معايير جودة الأداء.** يعتبر توصيف التوقعات من النظام الجديد. أمرا حرجا وهاما لكل من معالجات الحاسب والمعالجات اليدو ية. وتشمل أزمنة الاستجابة المطلوبة وحجم المعاملات الجارية المتوقع و بيانات أخرى عن جودة الاداء.
- **الرقابة والأمن.** تتم مناقشة مقاييس الرقابة والأمن عند تطبيقها على أجهزة الحاسب وتشغيل الحاسب والمعالجة اليدو ية.
- **اعتبارات سياسية.** يتم سرر أي قرارت سياسية لم يتخذ قرار بشأنها بعد في هذا الجزء.
- **مواجهة عمليات الحاسب بالنظام الجديد.** لازالت هذه المواصفات في مستوى عام وليست تعليمات تفصيلية. ومع ذلك لابد أن يتضمن الوصف أجهزة

الحاسب. ومتطلبات اتصال البيانات، والتوقيت، والحجوم المستهدفة، والإثر على العمليات القائمة وعملية الاسناد والإحتفاظ بمتطلبات السجل واجراءات الاستعادة.

توصيات خاصة بحزم برامج التطبيقات سابقة الإعداد.

عند اعتبار حزم برامج التطبيقات يجب أن تتضمن التوصيات في هذا التقرير مايلي :

- وصف شامل لكل حزمة برامج.
- ملخص تقويم لكل حزمة نرامج.
- ملخص التعديلات الواجب إدخالها إما على حزمة البرامج أو على البرمجيات القائمة.
- توصيات عن قيمة كل حزمة برامج متضمنة شروط الشراء / أو الإيجار.

مواصفات الدعم الفني.

في حالة احتياج النظام المقترح لتبديلات جذرية في أجهزة الحاسب أو/ و برامج النظم فلابد من تجهيز مواصفات فنية. وتشمل هذه المواصفات مايلي :

- وصفا تفصيليا لمتطلبات أجهزة الحاسب الجديدة ولقدرات البرامج.
- متطلبات اتصال البيانات (إن احتاج الامر).
- مقترحات لمندوبي البيع متضمنة تحليل هذه المقترحات.
- توصيات البيع / الشراء.

نظرة إدارية شاملة

هذه وثيقة شاملة تلخص محتويات مواصفات تصميم النظام الجديد على المستوى الذي يفيد المستفيدين وأعضاء لجنة التوجيه. يتم التأكيد على أثر التغييرات المقترحة على سير الأعمال. وتتغير بعض المحتويات حسب كل مشروع ولكن الأقسام التالية يتم في العادة تضمينها.

- **سرد شامل.** يؤخذ هذا مباشرة من مواصفات تصميم النظام الجديد.

- **وظيفة النظام.** يؤخذ هذا مباشرة من مواصفات تصميم النظام الجديد.
- **توصيات.** يتم تجهيز ملخص للتوصيات على مستوى الإدارة و يركز بصورة أساسية على ثلاثة مجالات : مجموعة برامج التطبيقات (حزم البرامج سابقة الاعداد الموصى بها والبرامج المطورة داخليا)، أجهزة الحاسب الأساسية الموصي بها نظم البرمجيات التي يجب توفرها، وجداول التطوير الزمنية الموصى بها (جدول زمني للطورين التاليين على مستوى النشاط).
- **تقويم دراسة الجدوى المستحدثة.** يقدم ملخص مختصر لتقويم الحل المقترح من النواحي الفنية والتشغيلية والعوامل الانسانية والجدولة الزمنية لدراسة الجدوى. يضاف إلى ذلك تحديث تحليل التكلفة/المنفعة وذلك بتلخيص ميزانية التكلفة والتطور الفعلي للتكلفة حتى الوقت القائم ومراجعة التكاليف والزمن المقدر لتكملة المشروع ومراجعة تكلفة التشغيل والمنفعة المتوقعة.
- **متطلبات العاملين.** المفتاح لنجاح تطوير أي مشروع هو توافر الأفراد المناسبين عند الاحتياج إليهم. و يلخص هذا الجزء متطلبات ساعات الافراد الأسبوعية أو الشهرية لبقية المشروع. و يتم سرد المتطلبات حسب نوع العمل (مبرمج ومحلل وموظفي الأعمال الكتابية من المستفيدين وهكذا....) أو حسب الإسم للأفراد المهمين. وكما هو الحال من وجود تطوير مستمر في الميزانية ضمنا في موافقة لجنة التوجيه على المشروع فإن مدى توافر الأفراد يحدد في هذا الجزء.
- **اعتبار سياسية حرجة.** هذه هي القرارات السياسية التي يجب أن تتعامل معها لجنة التوجيه لاستمرار التطوير.
- **بيان بموافقة المستفيد.** يمثل هذا البيان توقيعا رسميا من المستفيد على أن النظام المقترح يفي بالاحتياجات المحددة وأنه يمكن إعداده في حدود التكلفة المحددة وأن استخدامه سوف يقدم المنافع المنتظرة.
- **بيان بموافقة مسئولى نظم معلومات الحاسب.** يمثل هذا البيان توقيعا

رسميا من إدارة نظم معلومات الحاسب على أنه يمكن تطوير النظام المقترح بالميزانية المحددة وحسب الجدول الزمني المحدد.

العمـــلية

الهدف الأساسي لهذا النشاط هو نقل تصميم النظام الجديد إلى نقطة يمكن عندها تحديث تقويم دراسة الجدوى. و يشمل ذلك تجهيز تقدير دقيق للأ بعاد الخمسة لدراسة جدوى النظام- المالية والفنية والتشغيلية والزمنية والعوامل البشرية.

ومن الأهداف المتعلقة بناء فهم واضح للتعقيدات والمجهودات المتضمنة في تقدم النظام إلى الأمام في الطورين التاليين الخاصين بالتطبيق والتشييد. ويجب أن تحدد بكل دقه- المتطلبات من الافراد من قسمي المستفيد ونظم معلومات الحاسب لهذه الأطوار التالية. و يعتبر مفتاح النجاح في أي مشروع تطويري هو وجود الأفراد المناسبين في الوقت المناسب.

ومن الأهداف الأخرى تحسين فرص نجاح المشروع عن طريق الدراسة الجيدة لأي جزء في التصميم تشوبه أي تعقيدات غير عادية أو أن يكون متقدما بصورة غير عادية و بالتعرف على الأجزاء التي يمكن أن تمثل مخاطرة عالية وتحديدها بدقة.

ولا تعتبر خطوات العملية في هذا النشاط تتابعية ولا تراكمية. حيث توجد مجموعة من التداخلات والاشتراك الذي لايمكن تجنبه في بعض الاوقات خلال النشاط. وتتم تغطية هذه التدخلات بصورة مختصرة في الأجزاء التالية.

رقابة الإضافة

سبق أن ذكر في الفصل الأ ول أن النظام يحتوي على ستة مكونات رئيسية هي: الادخال والمعالجة والاخراج والتغذية الخلفية والرقابة وضوابط المعالجة. و يتجه المستفيد- بوجه عام- إلى الاهتمام بصورة أكبر بالثلاثة الأ ول. و يلاحظ أنه برغم

ضـرورة وجود أكثر الرقابات وضوحا في النموذج الحسي المنتج في النشاط ٤ فإنه لايتوفر أي مجهودات خاصة ومركزة للتأكد من إتمام هذه الرقابة. وتتضمن الثلاثة مكونات الأخيره للنظام عمليات رقابية.

تعرف الرقابة- في مجال النظم- بأنها الخطوات المدخلة في عمليات المعالجة خصيصا للتأكد من الدقة والكمال والاعتمادية وصحة النتائج المنتجة. وفي أي عمل في ضخامة نظام معلومات حاسب حديث يفترض أن النظام سوف يكون معرضا للعديد من الاخطاء البشرية وأخطاء في البرامج وفشل في الآلات وحتى لمحاولات تخريب واحتيال.

لذلك يجب أن تبدأ الرقابة قبل أن تبدأ المعالجة. و يتم إعداد رقابة عند الادخال. و يلي ذلك وجوب تطبيق أساليب رقابية جديدة عند النقاط الحرجة في النظام والتي يتم عندها تحويل البيانات أو تشغيلها للتحقيق من أن النتائج لا تزال صحيحة ويمكن الاعتماد عليها. وتغطي في الفصل ١٧ اعتبارات تصميم الرقابة واعتمادية الاعمال في النظام. إن إحدى المسئوليات الهامة لمحلل النظم تكمن في التأكد من تصميم رقابات مناسبة في النظام. يجب تقديم النظام المقترح بصورة دقيقة من ناحية ملائمة رقابة معالجاته خلال هذه النشاط.

تصميم قاعدة البيانات

يستخدم تعبير قاعدة بيانات هنا للإشارة إلى جميع مصادر البيانات التي تدعم النظام. يتم خلال هذا النشاط عمل تصميم أولي لقاعدة بيانات ينقصه الكثير من التصميم التفصيلي. وتنتج عن خطوات عمل النماذج في النشاط ٤ تحديدا كاملا لعناصر البيانات المطلوبة ولمجموعة من مخازن البيانات وتوثيقها جميعا في قاموس البيانات. وتم صقل هذا التحديد إلى حد ما عن طريق تحليل البيانات والأساليب الفنية المقدمة لعمل النماذج في الفصل ١٤ والتي ينتج عنها مجموعة من الرسومات البيانية الخاصة بالوصول

للبيانات. و يهدف النشاط ٥ إلى نقل تصميم قاعدة البيانات إلى مراحل كافية لدعم مستوى تصميم عال لمعالجات الحاسب. وليس من الضروري- عند هذه النقطة- تكملة المواصفات الفنية النهائية مثل تفاصيل السجل وهيئة التخزين وهكذا. بل يمكن تأجيل هذه المواصفات حتى مرحلة التصميم التفصيلي والتطبيق.

تعتمد المهام الفعلية التي تؤدي في إدارة مصادر بيانات النظام على الدعم المتاح من البرامج. وتعتمد هذه المهام- بوجه خاص- على أداء المعالجات بملفات عادية أم باستخدام نظام برمجيات إدرة قاعدة بيانات. وتشير معالجة الملفات العادية- في هذا الصدد- إلى استخدام الأساليب الأتية في تنظيم الملفات: تتابعى ومفهرس ومباشر.

في حالة استخدام برامج إدارة قاعدة بيانات يبدأ متخصصو قاعدة البيانات في العمل مع فريق التطوير. وتقع مسئولية تصميم قاعدة بيانات حسية على عاتق مجموعة إدارة قاعدة البيانات.

وفي حالة استخدام معالجة ملفات عادية يتم تحديد ملفات رئيسية بتعديل مخازن البيانات الموجودة في النموذج الحسي للنظام الجديد. ولقد أنتجت مخازن البيانات هذه من عملية التطبيع. وتبنى تعديلات مخازن البيانات- في الجزء الأعظم- على أساس أعتبارات كفاءة المعالجة ومتطلبات رقابة المعالجة المعرفه حديثا. كما تبنى التعديلات أيضا على اساس الأساليب المختارة لتطبيق مسارات الوصول المطلوبة. وتشمل الاختيارات استخدام مفاتيح بديلة (في حالة دعمهم ببرمجيات النظام)، و بتطبيق الملفات المرتبطة كملفات مباشرة و باستخراج السجلات الضرورية من الملف الرئيسى للمعالجات.

ولكل ملف رئيسى مقترح يتم تحديد مجموعة عناصر البيانات الواجب وجودها ومفاتيح الوصول وأسلوب تنظيم الملف. ويجب أيضا تطوير إجراءات الإسناد والاستعادة لحماية الملف. و يتم المزيد من مناقشة عملية تصميم قاعدة البيانات- مع معرفة النموذج الحسي للرسومات البيانية الخاصة بالوصول للبيانات للنظام الجديد- في الفصل ١٦.

و يتم أيضا تحديد متطلبات قياس أداء قاعدة البيانات إلى إدارة قاعدة البيانات في هذا النشاط. و يتضمن هذا إحصاءات عن نوع وحجم نشاط الوصول لقاعدة البيانات ومعدل النمو المتوقع لقاعدة البيانات وزمن الوصول المطلوب أو زمن الاستجابه. ويجب أيضا توضيح أي قيود على استخدام قاعدة البيانات لتفي بمتطلبات الرقابة والأمن أو نتيجة لاي قصور في المصادر.

تكملة التصميم العام لمعالجة الحاسب

يشير التصميم العام لمعالجة الحاسب إلى تحديد أعمال المعالجة الاساسية أو خطوات العمل ولا يشير إلى التصميم الفني لبرامج الحاسب. وكما هو الحال في جميع المهام الرئيسية في النشاط ٥ و يكون الهدف هو تعريف الأشياء بدقة تكفي لعدم تحديث تقو يم دراسة جدوى النظام الجديد.

يحدد النموذج الحسي للنظام الجديد الذي أنتج في النشاط ٤ والمحتمل تعديله على أساس قرارات تصميم قاعدة بيانات ما يلي :

- العمليات التي تتم على الحاسب الآلي (حدود الإنسان والآلة).
- عمليات الحاسب التي تتم في صورة تدافعية أو مباشرة.
- متطلبات الدورة والتوقيت للعمليات التدافعية.

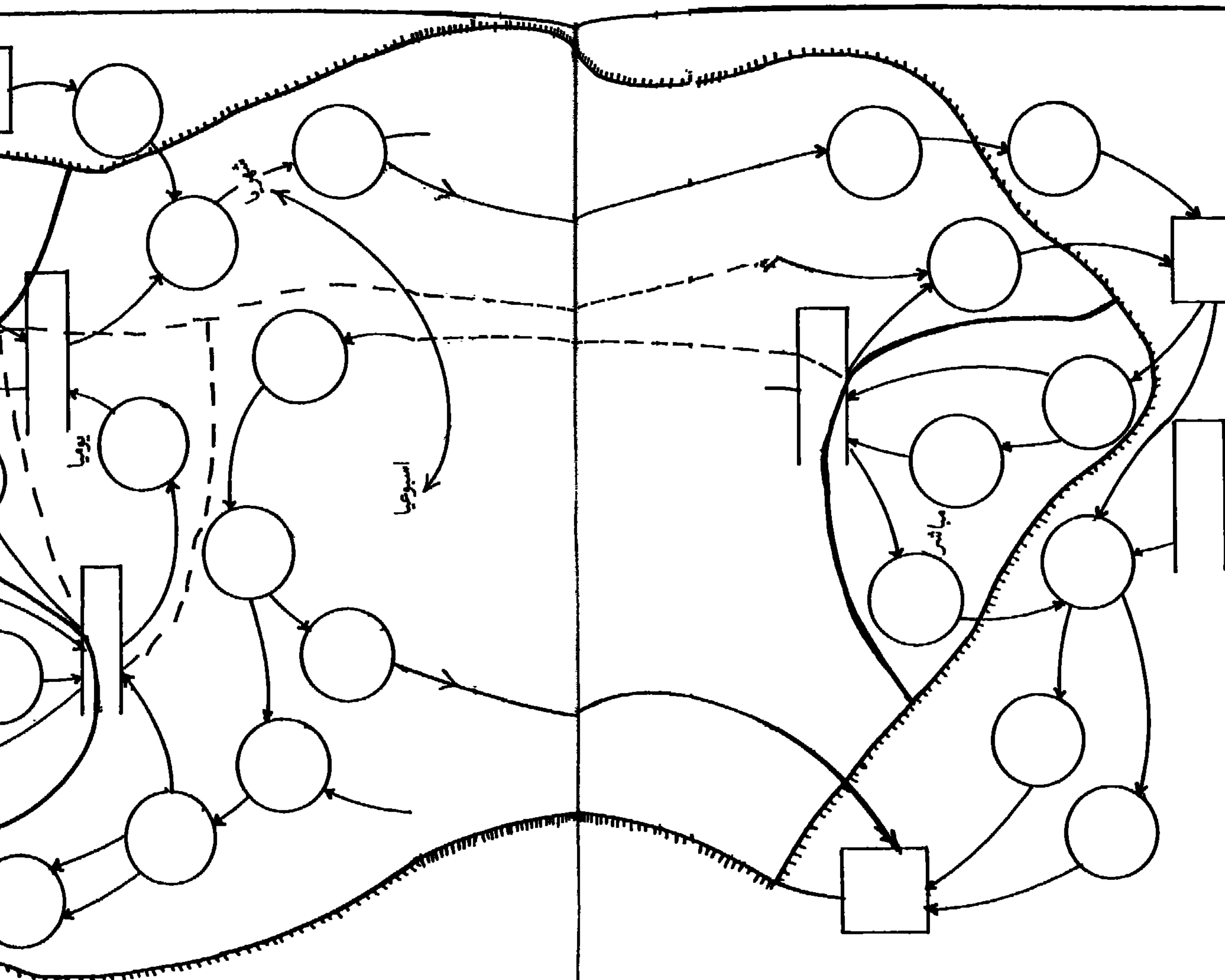
يتم تحديد التصميم في النشاط ٥ أولا بتحديد أي البيانات وأي العمليات تبقى مركزية وأيها توزع سواء في مناطق المستفيد في الموقع الرئيسي أو في مواقع بعيدة بالكامل. اعتبر- على سبيل المثال- نظام الحجز في الفندق الذي قدم في فصل ٢. وقد تم تطوير هذا النظام بواسطة قسم نظم معلومات الحاسب في المركز الرئيسي لمجموعة الفنادق. وتعالج بعض البيانات والعمليات- مثل تلك المتعلقة بتحليل الربحية- وبصورة مركزية في المركز الرئيسي. ومن ناحية آخرى فإن بعض البيانات والمعالجات كانت موزعة على الفنادق مثل تلك الخاصة بتوزيع الحجرات وتجهيز فواتير العملاء.

يتم تعريف تدفقات سير أعمال الحاسب الرئيسية بعد اتخاذ القرارات الخاصة بتحديد

أجزاء النظام الموزعة. وبهذه الطريقة تحدد برامج الحاسب الرئيسية بدون عمل تصميمها الداخلي. وتحدد أيضا الاتصالات المطلوبة بين البرامج أو بين خطوات العمل. و يتم توثيق القرار باستخدام خرائط سير النظام الجاهزة. ولتوضيح ذلك، اعتبر النوذج الحسي المجرد في شكل (١٥ - ٤) والذي استخدم لتوضيح متطلبات نشاط النظام الجديد في الفصل ١١. ويمثل هذا النموذج الحسي تصميما للنظام من وجهة نظر المستفيد. وقد تم تعديل نفس النموذج في الشكل (١٥ - ٣) لتوضيح أن جزءا من المعالجة وأحد مخازن البيانات موزعة. يضاف الى ذلك أنه قد تم إجراء نظرة تفصيلية فاحصة على المعالجة الدفعية الأسبوعية. كما تم تحديد ثلاثة برامج أساسية أو خطوات عمل هي: تحتوي الأولى العملية ب١. تحتوي الثانية على العمليتين ب ٢، ب ٣. تحتوي الثالثة على العملية ب٤.

يتم توثيق قرارات التصميم الأساسية هذه باستخدام خارطه سير النظام الموضحة في الشكل (١٥ - ٤). لاحظ أن الادخال اليدوي ١ إلى العمليات ب١ يحدد بطاقة الدخول إلى الخطوة ١ وأن المخرجات م١، م٢ الخارجة من الجزء المعتمد على الحاسب في النظام من العمليتين ب ٣. ب ٤ بمثابة تقارير مطبوعة. لاحظ أيضا أن الملفات المؤقتة ف ١ و ف ٢ يجب إعدادها لايصال النتائج من الخطوة ١ إلى الخطوة ٢ ومن الخطوة ٢ الى الخطوة ٣.

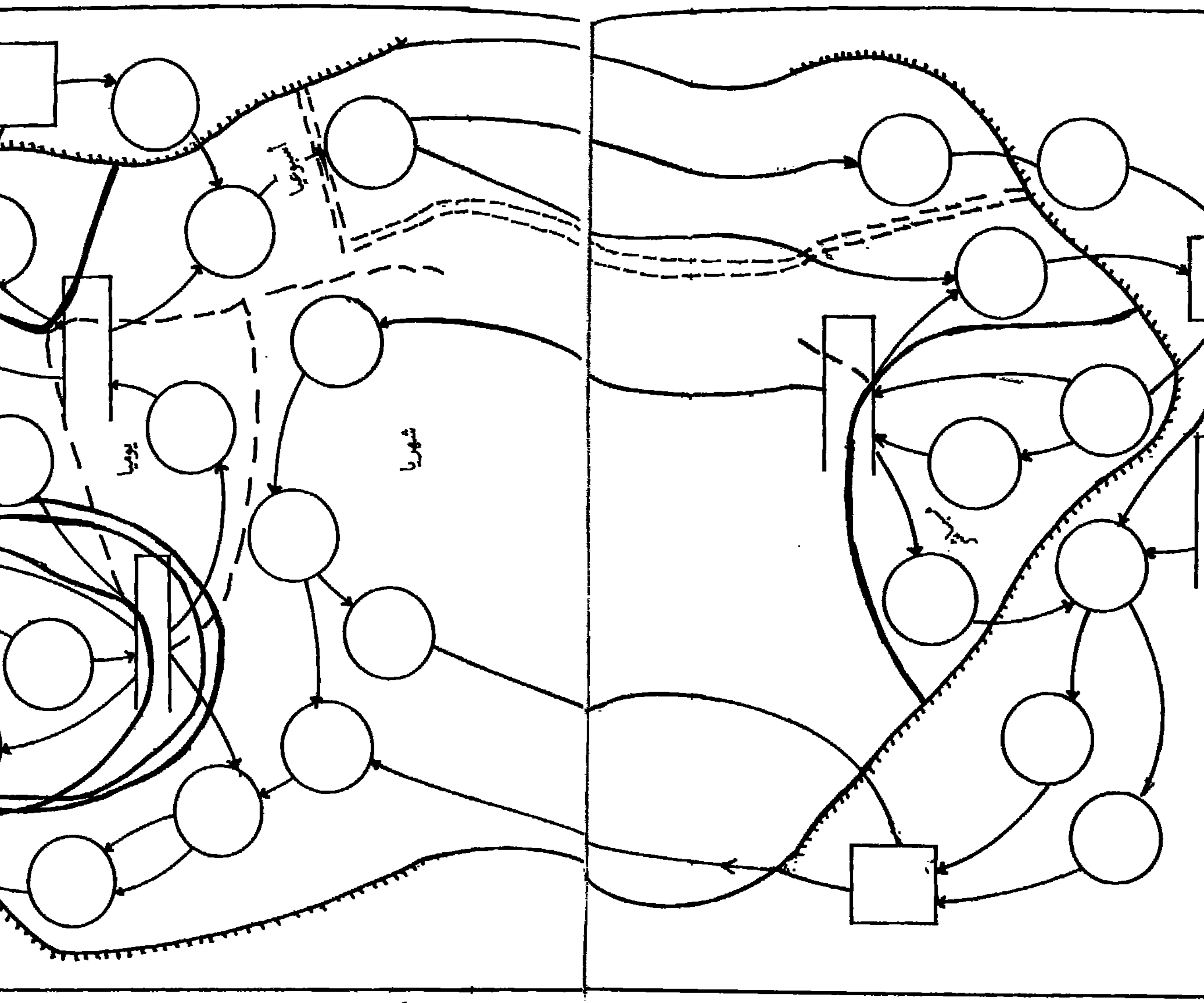
يجب عمل تحديد بخصوص التوجيهات التي سوف يتبعها المحلل في اتخاذ القرار الخاص بكيفية تجميع العمليات كبرامج للحاسب. في بعض الأحوال تحول إحدى الفقاعات في الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات إلى برنامج واحد لتنفيذ مجموعة أعمال أو تطبيقات متداخلة. وفي بعض الأحوال الأخرى قد تطبق إحدى العمليات كبرنامجين أو أكثر ذات علاقة، أو أن تجمع عدة عمليات في برنامج واحد. وتشير قرارات التصميم المؤقتة إلى احتياج المحلل للإلمام بأوجه فنية كثيرة عن الحاسبات ومعالجات الحاسب بلإضافة إلى كونه رجل أعمال ذكي.



كل ١٥-٢. نموذج حسي لنظام جديد.

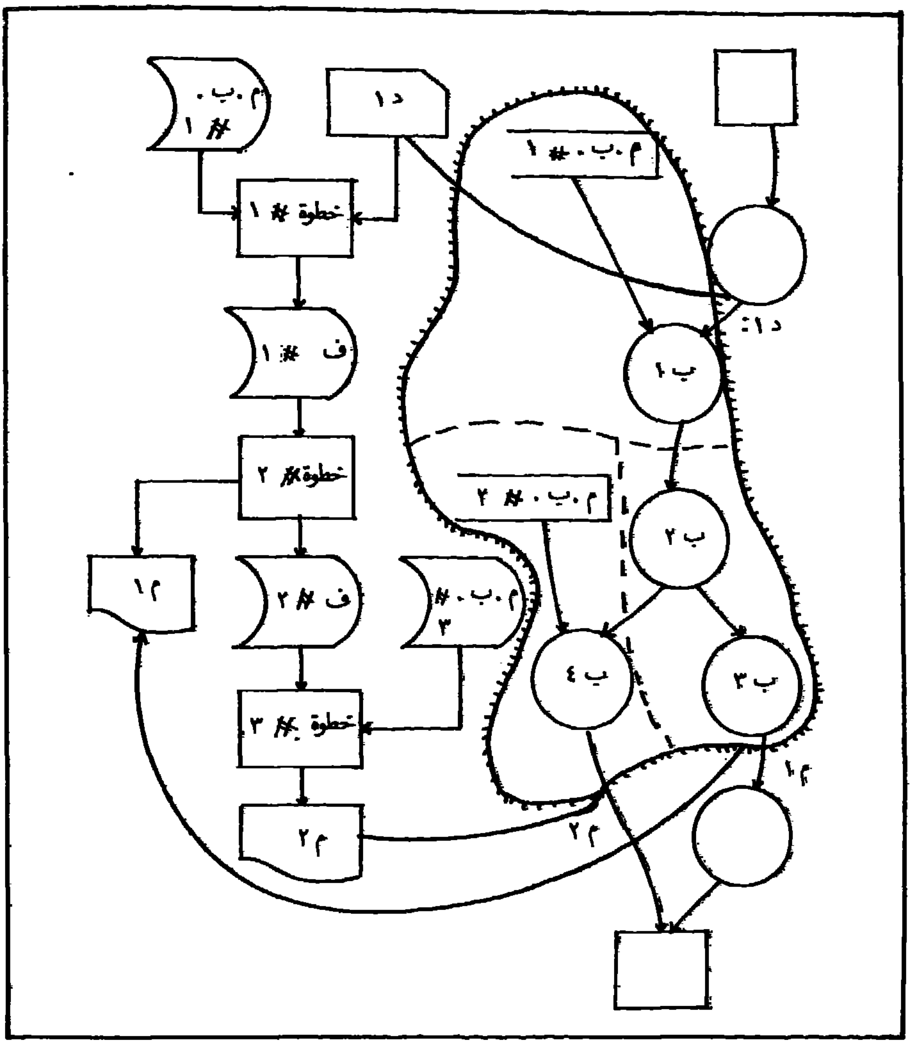
قرارات بفهم قدرات مجموعة البرامج وأساليب التصميم
نة الإعداد. و يوجد - بوجه عام- ثلاث طرق لامتلاك أو
ه الطرق أساس التوجيه في إعداد برامج النظام .

- **حزم برامج التطبيقات سابقة الإعداد.** مر
شراء حزم البرامج سابقة الإعداد. وتو
القدرات اللازمة لتشغيل البيانات م
احتياجات محددة. وبغض النظر عما إذا



أم لا فإن وجود هذه الحزم وما توفره من إمكانات يعطي
عي لتطبيق النظام.
ستفسار وكتابة التقرير. بعض نظم حزم البرامج سابقة
ت الأعمال دون الحاجة لتطوير برامج أصلية. وتسمح

إمكانات معظم هذه البرامج للمبرمجين والمصم
ملفات وصيانة الملفات وكتابة التقارير
مجموعة من عمليات الأسئلة والاستجابة.
تستخدم- للمحلل أفكارا عن كيفية تطبي
وبرمجيات



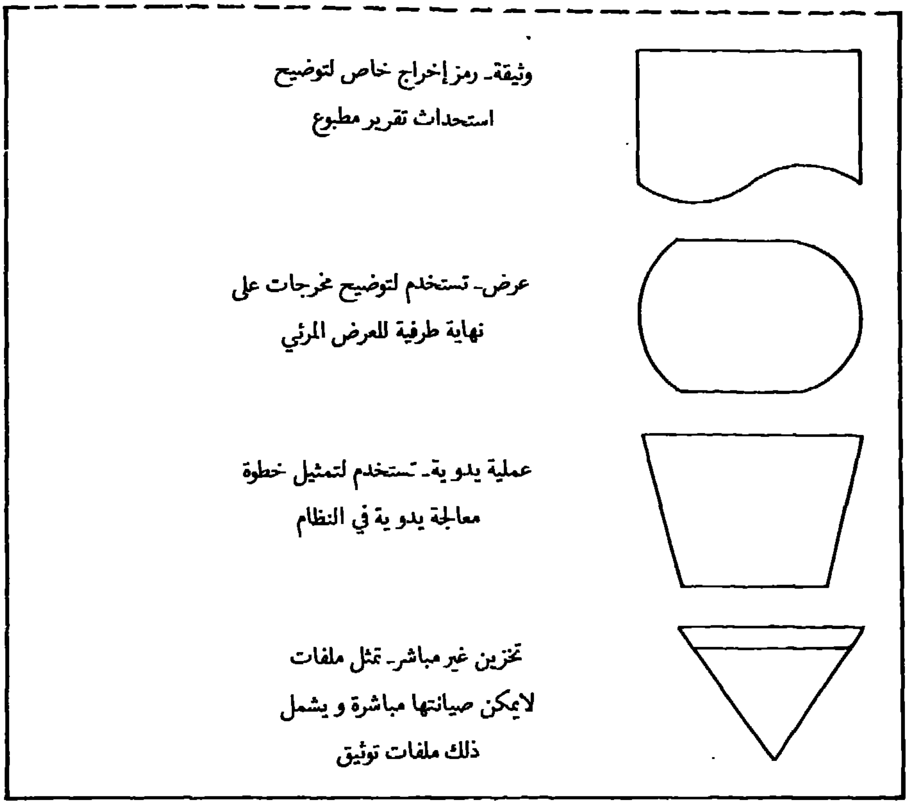
شكل ٢٥ـ ٤. الانتقال من النموذج الحسي إلى خارطة سير النظام.

• **تطوير برامج أصلية.** البديل الثالث هو تطوير برنامج أصلية من البداية. تفرض البدائل الأخرى- حتى مع توافرها- قيود على المرونة والقدرة على أداء معالجات خاصة. في مثل هذه الأحوال تصبح البرمجة الأصلية هي البديل الوحيد. ويمكن تحديد الأنواع الخاصة من البرامج الواجب تطويرها باعتبار قدرات المعالجة العامة

لنظام الحاسب القائم والتصميمات المستخدمة في النظم المشابهة (سواء في نفس المؤسسة أو في مؤسسات أخرى) أو توصيات أعضاء فريق التصميم والبرمجة فيما يخص الاساليب المعيارية في المؤسسة.

- **خرائط سير النظام.** على الرغم من عدم تغطية خرائط سير النظام سابقاً في هذا الكتاب فإن الأفراد ذوي الخبرة في البرمجة يجب أن يكونوا ملمين بها. تعرف خرائط سير النظام- في إطار أهداف النشاط ٥- بأنها أسلوب بياني لوصف معالجات الحاسب في مستوى الأعمال. وتستخدم الرموز المعيارية الموضحة في الشكل (١٥ - ٥) لتمثيل وظائف أو مكونات سير أعمال الحاسب في النظام.





شكل ١٥ ـ ٥. الرموز العامة لخارطة سير النظام.

تمثل خارطة سريان النظام انتقال طبيعيا من النموذج الحسي لمعالجات الحاسب، معبر عنها كرسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات . إلى مجموعة مواصفات برنامج سوف يتم تجهيزها عند بداية الطور التالي (التصميم التفصيلي والتطبيق).

ويحين الآن وقت تقديم تحذير بسيط. لا تكن متشوشا في عمل الانتقال من الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات الى خارطة سير النظام- تذكر أن بالرسم البياني الخاص بتدفق البيانات تؤكد على سريان وتحويل البيانات. وتصف أسهمها- بشكل خاص- تدفقات البيانات. ومن ناحية أخرى تؤكد خارطة سير النظام على الرقابة. وتوضح خطوطها سريان الرقابة من عملية إلى آخرى. وتترجم مخازن البيانات التي على الرسم

البيـانـي الخاص بتدفق البيانات عالي المستوى إلى ملفات (أقراص ممغنطة، أو شرائط ممغنطة، أو بطاقات، أو تقارير مطبوعة.) على خارطة سير النظام. وتجمع واحدة أو أكثر من فقاعات العمليات التي على الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات في صندوق عمليات يمثل برنامج حاسب واحدا أو خطوة عمل في خارطة سير النظام.

اقتناء أجهزة الحاسب ونظم البرمجيات

في حالة الاحتياج إلى أجهزة حاسب جديدة أو برمجيات لتطبيق النظام المقترح تحدد هذه المتطلبات كجزء من التصميم العام لمعالجات الحاسب في النشاط ٥.

تعالج- في العادة- مهام الاقتناء الفعلي (إعداد طلبات بالمقترحات والتعامل مع البائعين والشراء والاختبار) بواسطة متخصصين في مجال الدعم الفني في قسم نظم معلومات الحاسب. و يبدأ مندوب من هذه المجموعة العمل مع فريق المشروع خلال النشاط ٥ على أساس متطلبات قياس الجودة المحددة. ومن الضروري أن تتضمن الخدمات الفنية الآن بدلا من انتظارها في الطور التالي بسبب قرب وقت شراء واختبار أجهزة و برمجيات الحاسب.

تقويم حزم برنامج التطبيقات سابقة الاعداد المتاحة

بدء تقويم حزم البرنامج سابقة الإعداد في النشاط ٤. حيث أنه من الممكن تقويم حزم البرنامج سابقة الإعداد المرشحة للاستخدام من حيث ما تقدمه من أعمال ومن حيث سهولة استخدامها وهكذا... وذلك عند إعداد النماذج الحسية المنطقية للنظام الجديد. و يوسع هذا التقويم في النشاط ٥ إلى النقطة التي يمكن عندها تحديد المواصفات اللازمة وأساليب الاتصال والمواجهة بين المعدات والمتطلبات الأخرى. وتحتاج هذه العناصر لتحديث تحليل دراسة الجدوى. وسوف يتم تغطية احتمال استخدام حزم البرامج سابقة الاعداد بعمق أكبر الفصل ٢١.

تحديث تحليل الجدوى

تمثل دراسة الجدوى القاعدة النهائية في القرار الخاص بتطبيق النظام الجديد أم لا. تتوقع لجنة التوجيه خلال هذا النشاط تنقيح تحليل الجدوى إلى المستوى الذي يجعله من الممكن الاعتماد عليه كأساس لاعتماد التحويل الإضافي اللازم لتكملة تطوير النظام.

لذلك يجب مراجعة الأبعاد الخمسة للجدوى جميعها. وفي دراسة الجدوى المالية على وجه الخصوص من الضروري تحديث وضع المشروع إلى الوقت القائم عن طريق مقارنة الميزانية المحدد بالأموال والساعات الفعلية. و يتطلب تحديد دراسة الجدوى المالية مايلي: تكاليف التطوير لتكملة المشروع وتكلفة التشغيل المنتظر ومنافع النظام والأموال التي سوف تفقد لو لم يتم تطوير النظام.

تقويم جودة التصميم الكلي

تستخدم مواصفات تصميم النظام الجديد كأساس لتطوير وتطبيق النظام. لذلك يقدم هذا النشاط فرصة أخيرة للتأكد من توفير المستوى المطلوب لكفاءة التصميم في النظام الجديد. وإذا لم تتوفر الجودة والكفاءة في تصميم نظام معلومات الحاسب فمن المحتمل أن يؤدي بناءه إلى حالة عالية التكاليف وميئوس منها.

و يتم تحليل الجودة بواسطة مجموعة تفقدات باستخدام وثائق تصميم النظام الجديد. و يتم التقويم للعناصر التالية: دقه، وكمال، ورقابة ملائمة، والالتزام بالمعايير ومبادئ التصميم مثل الارتباط والتماسك.

الحصول على توقيع المستفيد ونظام معلومات الحاسب

لايمكن المغالاة في التأكيد على أهمية هذه الخطوة أكثر من ذلك. فالاهتمام هنا مضاعف: إعداد تقديرات جيدة وحسن الاستفادة من هذه التقديرات. و يستطيع

المحلل بذل الكثير من الوقت والجهد في إعداد تقديرات جيدة ومع ذلك لاينتج النظام بدون تعهد من ناحية المطورين والمستفيدين لتحقيق هذه التقديرات.

لايختلف دور المحلل كثيرا عن دور سمسار العقارات فهو يؤدي دور السمسار بين المطورين والمستفيدين. كما يجب على المطورين فحص العقد (مواصفات تصميم النظام الجديد)- ليتفهموا المطلوب تماما. ويجب أيضا أن يقتنع المطورون بإمكانية تطوير مواصفات النظام في خلال الفترة الزمنية المحددة و بالحدود المالية المذكورة. ويجب أيضا أن يفهم المستفيدون المطلوب منهم وأن يصلوا إلى قناعة بأنه من الممكن لهذا النظام تحقيق المنافع المحددة.

الأفراد المشتركين

يبدأ تكوين فريق المشروع في التغير قليلا خلال النشاط ٥. إذيتم- في العادة- إضافة محللين ومصممين إضافيين إلى الفريق لأن التبديل يؤكد التوجيه ناحية التصميم.

يُضم محلل قاعدة بيانات إلى الفريق إذا احتاج الأمر ذلك. و يتم استدعاء أعضاء من العاملين في الخدمة الفنية في المؤسسة في حالة توقع تغييرات أساسية في أجهزة أو برمجيات الحاسب.

وكلما تقدم العمل في هذا النشاط يبعد التأكيد عن اتجاه المستفيد و يزداد ميله إلى الناحية الفنية. و يتحول بالتالي إلى تكوين فريق المشروع. و يكون دور المستفيد الحفاظ على المشروع في الاتجاه الصحيح و يتأكد من ملاءمة المنتجات و يوفر المدخلات اللازمة لرقابة المعالجات والاجراءات اليدوية.

ملف المشروع التراكمي

يتضمن ملف المشروع التجميعي عند نهاية هذا النشاط بعض الوثائق المنتجة خلال النشاط ٦. وتشمل المنتجات التراكمية مايلي:

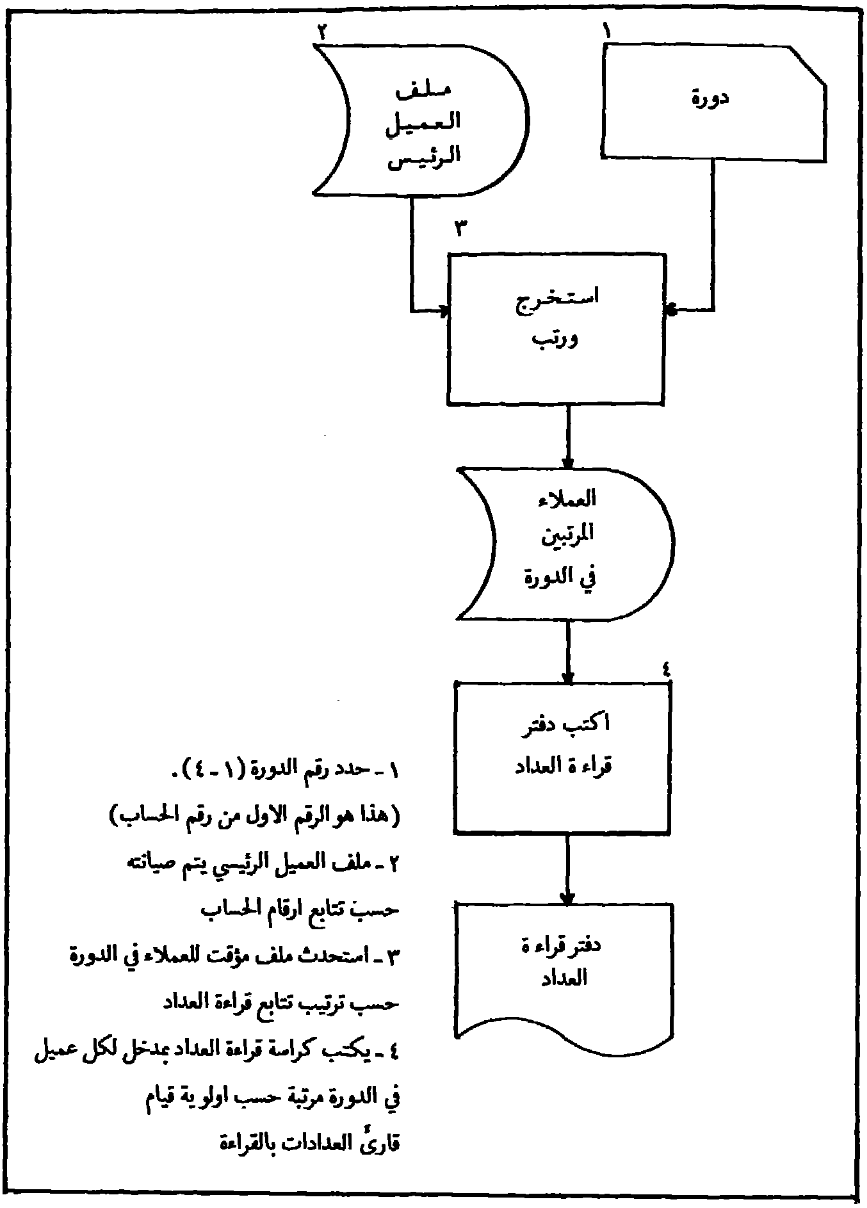
- خطة مشروع كاملة في مستوى مهام مرحلة التطبيق من دورة الحياة المتبعة.
- تقرير الفحص الأولي (لأغراض تاريخية فقط).
- تم تحديث تقرير دراسة الجدوى ليوفر تقريرا حديثا. وسوف يستخدم هذا التقرير في مرحلة مراجعة المشروع.
- توثيق النظم الحالية (يتم الاستغناء عنها بتطبيق النظام الجديد).
- مواصفات تصميم النظام الجديد (تنقل الى النشاط ٧: تصميم فني).
- قاموس بيانات.
- الجداول الزمنية للمقابلات وملخصات (على أن تستبعد بعد تطبيق النظام الجديد).
- خطة اختبار أولى (من النشاط ٦).
- خطة تشييد أولى (من النشاط ٦).
- المعالم الرئيسية لتدريب المستفيد (من النشاط ٦).

حالة دراسية حوارية

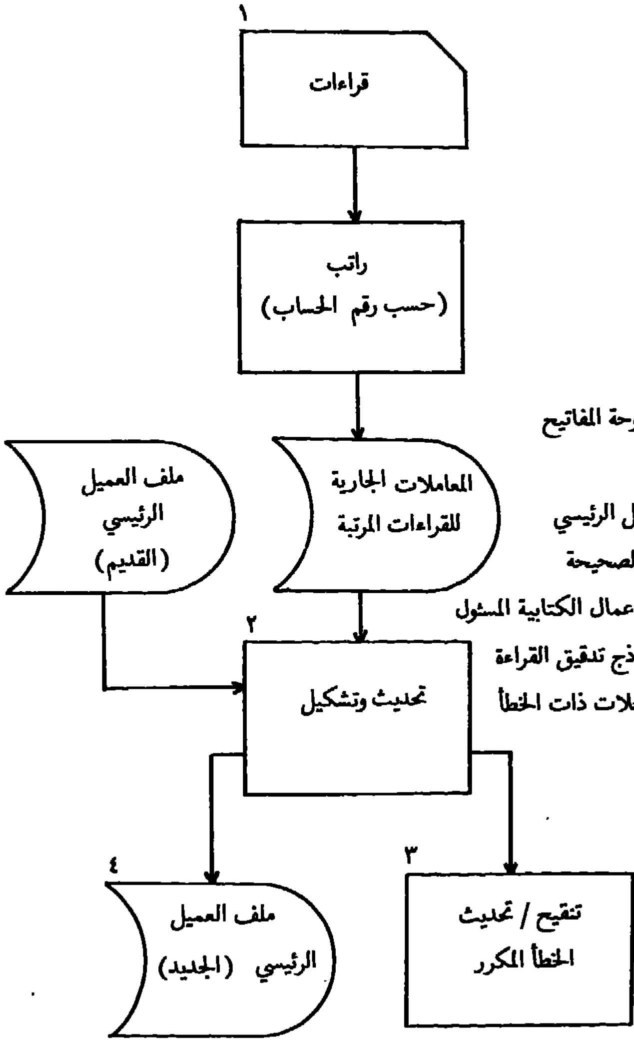
رسم بياني مختار خاص بتدفق البيانات من النموذج الحسي لنظام تجهيز فواتير المياه للمدينة المركزية تم تقديمه في الجزء الخاص بالحالة الحوارية من فصل ١١. وتغطي هذه الرسومات البيانية عمليات تجهيز دفتر قراءة العداد وإدخال قراءات جديدة وتجهيز فواتير.

خرائط سير النظام المقابلة لهذه الأجزاء من النموذج الحسي موضحة في الرسومات المصاحبة لهذا الفصل. وتقدم التفاصيل المتعلقة بعملية معالجة مدفوعات العميل في الفصل ١٧.

يشار إلى الاشكال (١١ - ١٢) و(١١ - ١٣) في الفصل ١١ للرسم البياني الخاص بالسياق والرسم البياني «صفر» من النموذج الحسي.



شكل ١٥ ـ ٦. خارطة سير النظام لمسار العمل لتحديد العدادات التي ستقرأ لتجهيز دفاتر قراءة العداد



١ ـ تدخل القراءات خلال لوحة المفاتيح من دفتر قراءة العداد

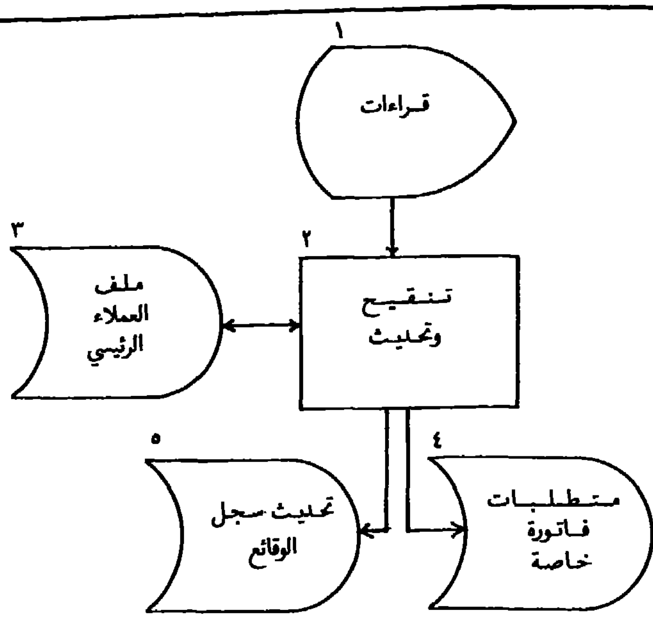
٢ ـ تحديث تتابعي لملف العميل الرئيسي باستخدام المعاملات الجارية الصحيحة

٣ ـ تقرير بالاخطاء لموظف الاعمال الكتابية المسئول عن تجهيز الفواتير الذي يجهز نماذج تدقيق القراءة اللازمة. يجب اعادة جميع السجلات ذات الخطأ

٤ ـ اضافة قراءات جديدة واستبعاد القديمة

شكل ١٥ ـ ٧. خارطة سير النظام لمسار العمل لتسجيل القراءات في الدورة

ويمثل الشكل (١٥ ـ ٦) خارطة سير النظام لمسار العمل الذي يجهز و يوضح الشكلي (١٥ ـ ٧)، (١٥ ـ ٨) خرائط السير للعمليات التدافعية والمباشرة للتعامل مع قراءات العداد الجديدة. وتقابل هذه الخرائط الرسم البياني ٣ في الشكل (١٥ ـ ١١).



١ ـ قراءة خاصة، قراءة تسوية، قراءة تدقيق تدخل بالمفاتيح مباشرة

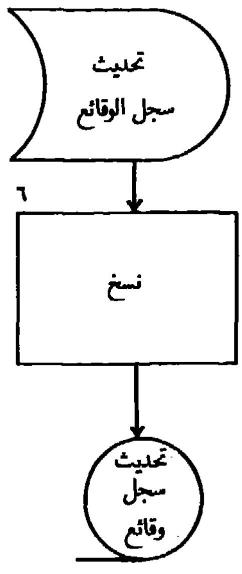
٢ ـ تحديث مباشر للف العملاء الرئيسي باستخدام المعاملات الجارية الصحيحة فقط

٣ ـ إضافة قراءة جديد واستبعاد القراءة القـديمة

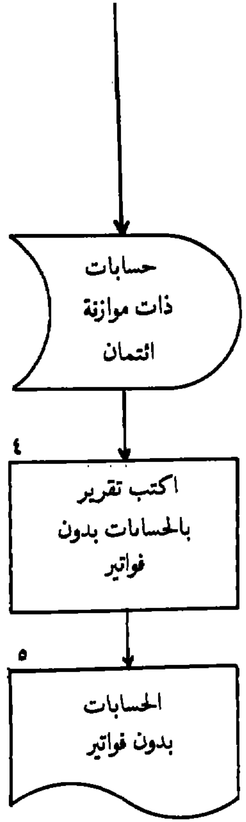
٤ ـ ملف لأرقام الحسابات التي تتطلب تجهيز فواتير خاصة (خارج الدورة)

٥ ـ سجل وقائع تحتوي على التعديلات والتـاريخ

٦ ـ التجميع الاسبوعي لنشاطات الشهر على شريط سجل وقائع. استبعد الشريط بعد شهر واحد.



شكل ١٥ ـ ٨. خارطة سير النظام لأعمال تسجيل قراءة خاصة



١ - دورة خاصة واعتبار تواريخ متقدمة للقراءة

٢ - تشغيل ملف العملاء الرئيسي تتابعيا للدورة

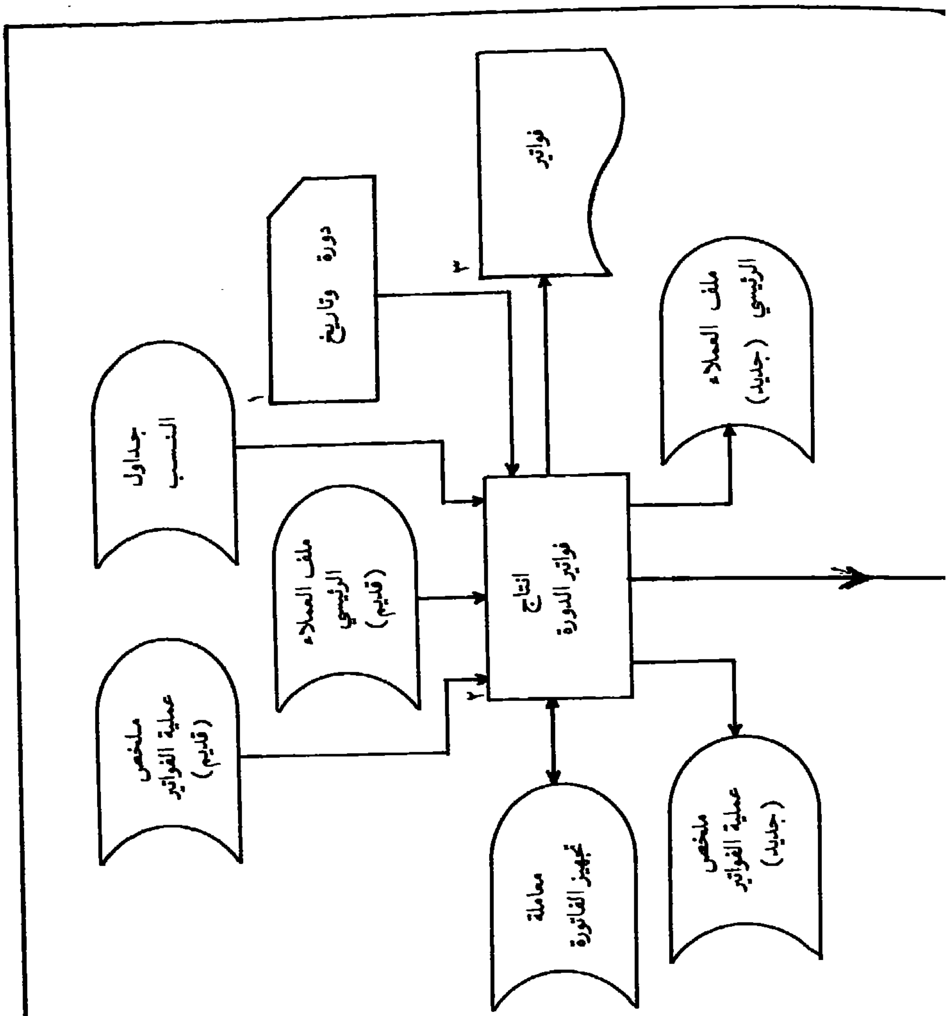
- تنتج الفاتورة فقط اذا كان تاريخ القراءة الحالية بعد أو في وقت ادخال البيانات والقيمة المطلوبة أكبر من صفر
- يتم تحديث سجل معاملات تجهيز الفواتير بإضافة فاتورة جديدة واستبعاد القديم
- تلخص الفواتير حسب تصنيف المستفيد ويحدث ملخص الفواتير في نهاية التشغيل.

٣ - فاتورة الساكن ـ مخرجات مطبوعة على هيئة بطاقات بريدية. تطبع جميع الفواتير الاخرى على ورق و يرسل بالبريد في مظروف.

٤ - يجب أن يتم اعدادة حتى إذا تم تجهيز فواتير لجميع الحسابات

٥ - يبقى بغرض المراجعة والمتابعة الادارية.
يجب وجود تقرير لكل دورة فواتير.

شكل ١٥ ـ ٩. خارطة سير النظام لمسار عمل إنتاج فواتير الدورة.



وفي النهاية ـ يوضح الشكل (١٥ ـ ٩) خارطة سير النظام للمعالجات التدافعية للفواتير الدورية. و يشار إلى خرائط سريان البيانات في الشكل (١١ - ١٦) و (١١ - ١٧).

ملخـــص

يحدد نشاط تصميم النظام الجديد بداية الانتقال من التحليل إلى التصميم. لم تقدم مواصفات المستفيد- التي تم تطويرها في النشاط ٤- تفاصيل كافية لايفاد أهداف مرحلة التحليل والتصميم العام. وإحدى الإضافات الهامة كثيراً لتصميم النظام الجديد- في هذه النقطة- هي بناء الرقابات في نموذج النظام المقترح- يضاف إلى ذلك إدماج إجراءات احتياطية للأمن والإسناد والاستعادة.

يتضمن هذا النشاط التقويم النهائي لحزم برامج التطبيقات سابقة الاعداد ولأجهزة الحاسب أو نظم البرمجيات المطلوبة.

يساعد التقويم الحديث لدراسة الجدوى في التحقق من عدم وجود صعوبات في مجالات العوامل البشرية وإعداد الجداول الزمنية.

يتم تحديث التحليل المالي للحصول على تحليل التكلفة/ المنفعه والذي يجب أن يكون بزيادة أو نقصان ١٠٪ (أي مدى ٢٠٪) من التكلفه والمنفعةالنهائية التي يحققها النظام.

ينتج هذا النشاط أربعة منتجات نهائية أساسية: مواصفات تصميم النظام الجديد، وتوصيات محددة على حزم برامج التطبيقات سابقة الاعداد، ومواصفات الدعم الفني (في حالة الاحتياج)، وملخص عال المستوى لاستخدام إدارة المستفيد ولجنة التوجيه.

الهدف الرئيسي لهذا النشاط هو وصول تصميم النظام الجديد إلى نقطة يمكن عندها تحديث تقويم دراسة الجدوى. و يتضمن ذلك تجهيز تقديرات دقيقة للأبعاد الخمسة لجدوى النظام المالية- الفنية- التشغيلية- الجداول الزمنية- العوامل الانسانية.

ومن الأهداف ذات العلاقة بناء تفهم واضح للصعوبات والمجهودات اللازمة للتطبيق والانشاء.

ومن الأهداف الإضافية تحسين فرص نجاح المشروع خلال دراسة جيدة لأي مجالات تصميم غير عادية معقدة أو متقدمة.

تعتمد المهام الفعلية المنفذة في إدارة مصادر بيانات النظام على الدعم المتاح من البرمجيات. وتعتمد هذه المهام- على وجه الخصوص- على ما إذا كانت المعالجات تستخدم ملفات عادية أم برمجيات لادارة قاعدة بيانات. وفي حالة استخدام برمجيات إدراة قاعدة بيانات يُضم إلى فريق المشروع فرد متخصص في قاعدة البيانات لتكملة التصميم الحسي لقاعدة البيانات.

في حالة استخدام ملفات عادية يتم إعداد ملفات رئيسية بتعديل مخازن البيانات الموجودة في النموذج الحسي للنظام الجديد. يجب أيضا تطوير إجراءات إسناد واستعادة لحماية الملف.

يتم أيضا تحديد متطلبات قياس أداء قاعدة البيانات لإدارة قاعدة البيانات وذلك يشمل: إحصائيات عن نوع وحجم نشاط الوصول إلى قاعدة البيانات، ومعدلات نمو قاعدة البيانات المتوقعة، وزمن الاستجابة المطلوب. ويجب توضيح أي قيود على استخدام قاعدة البيانات.

يحدد النموذج الحسي للنظام الجديد أي العمليات تتم على الحاسب الآلي وأي العمليات تعالج باستخدام الحاسب في صورة تدافعية وأيها في صورة مباشرة ووقت المعالجة التدافعية.

يمتد التصميم في النشاط ٥ بتحديد أولا: أي البيانات والمعالجات تبقى مركزية وأيها يوزع (إما في منطقة المستفيد في المركز الرئيسي أو في مواقع بعيدة بالكامل). ثم تحدد بعد ذلك المسارات الأساسية لعمل الحاسب. كما تحدد أيضا برامج الحاسب الرئيسية دون تصميمها الداخلي. وتحدد الاتصالات المطلوبة بين البرامج أو خطوات العمل. وتوثق القرارات باستخدام خرائط سير النظام.

تتوقع- خلال هذا النظام- لجنة التوجيه الإدارية تنقيح تحليل الجدوى ليصل الى مستوى يمكنها من الاعتماد على تقرير الجدوى كأساس لاعتمادات مالية إضافية يحتاجها النظام لتكملة تطويره.

و يتم تحليل الجودة عن طريق مجموعة تفقدات باستخدام وثائق تصميم النظام الجديد. و يتم إعداد تقويمات للدقة والكمال وملاءمة الرقابة والتقيد بمعايير ومبادئ التصميم من ناحية الارتباط والتماسك.

وبتقدم العمل في هذا النشاط يتحرك التركيز بعيدا عن المستفيد و يصبح أقرب للناحية الفنية. و يتغير أيضا تبعا لذلك تكوين فريق المشروع.

و يتضمن ملف المشروع الذي تم تجميعه بالقرب من هذا النشاط مايلي: خطة كاملة للمشروع على مستوى مهام طور التطبيق من دورة الحياة، وتقرير الفحص الأولي، وتقرير دراسة الجدوى بعد تحديثها، ووثائق النظم القائمة، وقاموس البيانات، والجداول الزمنية للمقابلات والملخصات، ومواصفات تصميم النظام الجديد، وخطة الإختبار الأولي، وخطة الإنشاء الأولي، وتحديد معالم تدريب المستخدمين.

مصطلحات أساسية

١ - الرقابات Controls

٢ - قاعدة بيانات Database

٣ - نظام إدارة قاعدة بيانات Database Management System

٤ - خرائط سير نظام System Flowcharts

اسئلة مراجعة ومناقشه

١ - ما هدف هذا النشاط ذي العلاقة بلجنة التوجية؟

٢ - ماذا تحتاج لجنة التوجيه بالتحديد للوصول إلى قرار؟

٣ - ما هدف تحديث تقويم دراسة الجدوى في هذا النشاط؟

٤ - ما الدقة المستهدفة من تحليل التكلفة/ المنفعة، وكيف يمكن تحقيق هذه الدقة؟

٥ - ماهي المنتجات النهائية الرئيسية لهذا النشاط؟

٦ - كيف يمكن دمج رقابة إضافية في تصميم النظام خلال هذا النشاط؟

٧ - ماهي قاعدة البيانات؟ وماذا يحدد المهام المطلوبة لادارة قاعدة البيانات؟

٨ - ما الفرق بين معالجات الملفات العادية واستخدام برمجيات إدارة قاعدة البيانات؟

٩ - كيف يتم تمديد تصميم النموذج الحسي في هذا النشاط؟

١٠ - كيف تستخدم خرائط سير النظام في هذا النشاط؟

١١ - ما مسئوليات المحلل بالنسبة لبرمجيات التطبيقات وأجهزة الحاسب الجديدة والبرمجيات الجديدة للنظام؟

١٢ - كيف يطبق تحليل الجودة في هذا النشاط؟

مهارات تحليل النظم

الفصل ١٦

تصميم الملف

الأهداف التعليمية

بعد تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على ما يلى :

- وصف الخطوات المتبعة فى تصميم ملف.
- تحديد أنواع الملفات المستخدمة فى دعم التطبيقات، وتشمل - الرئيسى، و الجارى، و المرجعى، و التخزينى، و الإسناد، و سجل الوقائع الجارية.
- شرح الفرق بين الطرق الآتية للوصول الى الملف : التتابع الحسى، والتتابع المنطقى، والمباشر.
- وصف مفاضلات التصميم والمعايير التطبيقية المناسبة للاختيار بين الأساليب الآتية لتنظيم الملف : تتابعى، أو مباشر، أو فهرس - تتابعى.
- تقديم الصفات الحسية لبعض أجهزة التخزين الثانوى والمفاضلات المرتبطة بهذه الأجهزة من ناحية طرق تنظيم الملف.

قرارات التصميم المرتبطة بالملف

يوجد ضمن قرارات التصميم الرئيسية التى يجب اتخاذها أثناء تطوير نظام معلومات الحاسب الجديد، بعض القرارات الخاصة بأين وكيف يتم تخزين البيانات وكيفية الوصول لهذه البيانات التى تحتاجها التطبيقات الجديدة.

توجه الاهتمام فى فصل سابق - عن التحليل المنطقى للبيانات - إلى تحليل محتويات مخازن البيانات بفرض تبسيط الهيكل ككل. وتمثل المجموعة الناتجة من مخازن البيانات الـمُـطبعة جزءاً من النموذج الحسى للنظام الجديد. و يشكل هذا النموذج الحسى أساسا لأعمال التصميم التى تمت، قرب نهاية طور التحليل والتصميم العام.

ويحتاج دعم التصميم العام إلى عدة خطوات فى تصميم الملف منها :

- إعداد ملفات دعم التطبيقات بتجميع مخازن البيانات كلما احتاج الأمر وإضافة أى ملفات وسيطة مطلوبة لنقل البيانات بين خطوات المعالجة.
- تحديد أسلوب أو اساليب الوصول اللازمة لدعم خطوات المعالجة لكل ملف.
- تحديد أسلوب تنظيم الملف اللازم لدعم أساليب الوصول المطلوبة.
- تحديد المعدات (أجهزة التخزين الثانوى) اللازمة لتخزين الملفات المحددة.

وبالنسبة للخطوة النهائية الخاصة بتحديد التخطيط الحسى الفعلى لسجلات الملف يمكن أن تنتظر حتى طور التصميم التفصيلى والتطبيق.

يختص هذا الفصل بتنظيم الملف العادى - تتابعى، ومباشر، وتتابعى مفهرس - الذى يدعم فعليا جميع نظم الحاسب. ولن يعطى هذا الفصل نشاط تصميم قاعدة البيانات والذى تظهر الحاجة إليه إذا طُبق النظام باستخدام برمجات معالجة قاعدة البيانات. وفى هذه الحالة الأخيرة يقوم - فى العادة - أفراد من مجموعة إدارة قاعدة البيانات فى قسم نظم معلومات الحاسب بإعداد تصميم قاعدة البيانات لفريق المشروع. و يستخدم هؤلاء المتخصصون مجموعة مخازن البيانات المُطَّبعة كنقطة بداية.

ملفات دعم التطبيقات

قد يتطلب أى تطبيق أحد أو كل أنواع الملفات الموصوفة أدناه :

- ملفات رئيسية تحتوى على معلومات أساسية عن الكينونات المعرفة. فمثلا توجد ملفات رئيسية منفصلة للعملاء، والمنتجات، والعاملين، وهكذا. ويحتوى الملف

الرئيسى على سجل واحد لكل من الكينونات المستخدمة مثل حساب العميل، والقطعة، والعامل، وهكذا. وتميل بعض أنواع الحقول فى سجلات الملف الرئيسى إلى الثبات أو عدم التغيير. فمثلا اسم العميل يبقى فى العادة دون تغيير. ومن ناحية أخرى تتغير بعض حقول الملفات الرئيسية حسب بيانات المعاملة الجارية فى كل مرة يعالج فيها التطبيق. فمثلا تتغير قيمة الدخل السنوى المجمع حتى الوقت الحالى مع كل مرة تشغيل برنامج الأجور والمرتبات.

● ملفات المعاملة الجارية دائمة التغيير (ديناميكية). تحتوى ملفات المعاملة الجارية على سجلات من المعاملات الجارية المصدرية للمؤسسة وتستخدم لتحديث الملفات الرئيسية. وتعكس ملفات المعاملة الجارية أحداثا محددة وفى وقت حدوثها خاصة بعمليات المؤسسة. ومن ناحية أخرى تعتبر الملفات الرئيسية تراكمية علاوة على أنها ثابتة نسبيا. وتتضمن أمثلة على ملفات المعاملة الجارية مايلى: سجلات الدخل الحالى من المرتبات والأجور، وعناصر قائمة مبيعات تفصيلية، ووصولات المدفوعات النقدية، وسجلات المشتريات.

● ملفات مرجعية تحتوى على بيانات مستمرة وتستخدم فى كل مرة ينفذ فيها برنامج تطبيقات. وتستخدم هذه البيانات ـ جنباً إلى جنب مع بيانات ملفات المعاملة الجارية ـ لتحديث الملفات الرئيسية. وهذه البيانات تعتبر بيانات مستقرة نسبيا ـ مستقرة بدرجة عدم احتياجها لأن تكون جزءا من كل سجل معالة جارية ـ ومعرضة للتغيير بحيث أن القيم يجب ألا ترمز فى البرامج الفعلية. وكمثال للملف مرجعى جدول بيانات عن قيمة الضرائب الفيدرالية المستقطعة مفهرسة حسب مستوى دخل العاملين. و يتم البحث داخل هذا النوع من الجداول فى كل مرة تُستحدث فيها ملفات الأجور والمرتبات.

● ملفات تخزين هى ملفات معالة جارية تم معالجتها وحفظها. وتستخدم هذه الملفات ـ بصورة كبيرة ـ للمراجعة التاريخية أو عند إجراء عملية بحث عن شىء خاص. فمثلا

قد تحتفظ مستشفى بملفات معاملة جارية تحتوى على العلاجات التفصيلية للمرضى لعدة سنوات. وقد توفر هذه الملفات أساس البحث عن حدوث وعلاج أمراض محددة.

● ملفات إسناد تتكون من نسخ حسية منفصلة لملفات المعاملة الجارية ومن ملفات رئيسية تاريخية محفوظة بغرض إعادة تكوين واستعارة سجلات المؤسسة فى حالة حدوث كارثة تتسبب فى توقت خدمات الحاسب. و يتم فى العادة الاحتفاظ بنسخ من سجلات دخول حساب الأجور والمرتبات للأسبوع الأخير مع نسخ من ملفات العاملين الرئيسية للأسبوع الأخير و يتم حمايتها لاستخدامها كإسناد فى حالة وقوع أى تلف أو فقد للسجلات القائمة. وتحفظ عدة أجيال من سجلات الأجور والمرتبات كجزء من برنامج الإسناد.

● ملفات سجل وقائع المعاملات الجارية وهى فى الواقع سجلات محاسبة رئيسية تستخدم كسجلات محاضر الكترونية. و يستخدم هذا النوع من الملفات - فى العادة - كجزء من تنفيذ نظام المعالجة المباشرة. وتسجل وقائع جميع المعاملات الجارية المدخلة إلى النظام - على شريطين أو قرصين أو اكثر - بالتتابع مع حدوث المعاملات الجارية. وتضمن سجلات الوقائع هذه إمكانية مراجعة سجلات الحاسب. وبمعنى آخر تمثل سجلات الوقائع هذه نقطة البداية فى مسار المراجعة لمعاملات المؤسسة الجارية. وتستخدم الملفات أيضا للاستعادة فى حالة تحطيم غير مقصود للملفات الرئيسية أو لملفات المعاملة الجارية.

والخطوة الأولى فى تصميم الملفات لدعم نظام هى تحديد الأنواع المختلفة من الملفات اللازمة ومحتو ياتها الأساسية. ونقطة البداية تكون عبارة عن مجموعة من مخازن البيانات كجزء من النموذج الحسى.

وقد يصبح كل مخزن بيانات ملفا منفصلا أو قد تجمع عدة مخازن بيانات لتكون ملفا واحدا وذلك حسب متطلبات المعالجة. وتعتمد هذه القرارات عن كيفية معالجة

البيانات بخطوات تشغيل الحاسب التى يتم إعدادها خلال التصميم العام للنظام الجديد. وتظهر هنا العديد من الأسئلة :

- أى البيانات تولد أو تعالج مع بعضها ؟
- أى البيانات تستخدم كجزء من المعالجة التتابعية لجميع السجلات ؟
- أى البيانات تستخدم لتلبية الاستفسارات الفورية ؟
- أى البيانات يتم تحديثها كجزء من عملية تحديث (تتابعية) كبيرة ؟
- أى البيانات يتم تحديثها بصورة منفردة على أساس مباشر أو عشوائى ؟
- أى البيانات تعتبر متغيرة لدرجة تتطلب تجديدا دوريا ؟

تساعد هذه الأسئلة فى كل من اختيار الملفات الأساسية المطلوبة وفى تحديد أساليب الوصول المطلوبة لكل ملف.

تنظيم الملف والوصول إليه

يمكن القول بصورة قاطعة أن تنظيم الملف والوصول إليه هما مفهومان منفصلان. ومع ذلك فالتعبيران يستخدمان فى بعض الأحوال كبدائل. و يشير الوصول الى الملف إلى الأسلوب الذى يستخدمه تطبيق ما يحتاج الوصول إلى أو قراءة سجلات من ملف. بينما يشير تنظيم الملف إلى أسلوب تخزين سجلات الملف على جهاز تخزين ثانوى - الأسلوب الذى يدعم الأسلوب المطلوب للوصول. و يوجد - بوجه عام - ثلاثة اختيارات للوصول إلى الملف هى :

- **الوصول التتابعى (أو التسلسلى) الحسى** هو - الى حد ما - يرتب زمنيا. تقرأ سجلات الملف أو تعالج بنفس الترتيب التى سجلت به السجلات فى الأصل. وكمثال لملف يتم الوصول إليه - فى العادة - تتابعيا ملف سجل وقائع المعاملات الجارية أو سجلات المحاضر الالكترونية الذى يتم إعداده بنظام مباشر.

• **الوصول التتابعى المنطقى** ينفذ فى تتابع تبعا لمفتاح. وبمعنى آخر تقرأ السجلات بالترتيب تبعا لمعرف منطقى أو لمفتاح. وتكون هذه المفاتيح فى العادة عبارة عن حقول بيانات فى السجلات. وتمثل سجلات حساب المرتبات والأجور، التى يتم الوصول اليها فى العادة بالتتابع تبعاً لرقم الموظف، مثالا جيدا.

• **الوصول المباشر** ينفذ بغض النظر عن التتابع سواء كان زمنيا أو عن طريق مفتاح. و يتم الوصول إلى الملفات حسب تعريف لكل منها، وتؤدى فى العادة قيمة محددة فى حقل مفتاح إلى قيام الحاسب بالبحث عن سجل واحد فى المرة الواحدة حتى يجده.

وكما سبق القول يشير الملف إلى الأسلوب الحسى للتخزين الفعلى لسجلات الملف. وتوجد ثلاثة أساليب أساسية ـ تدعم الوصول التتابعى الحسى والمنطقى والوصول المباشر وكل من الوصول المنطقى التتابعى والمباشر. وتشمل خيارات تنظيم الملف ما يلى :

• **تنظيم ملف تتابعى** وفيه تنظم السجلات حسب التتابع الحسى فقط. تكتب السجلات على الملف الواحد تلو الآخر فى تتابع حسى. و يتم قراءتها بنفس الترتيب الذى كتبت به. و يدعم تنظيم ملف تتابعى أسلوب الوصول التتابعى (التسلسلى) الحسى. كما يدعم أيضا الوصول التتابعى المنطقى فى حالة كتابة السجلات بالترتيب المطلوب حسب المفتاح المنطقى الخاص.

ويمثل تجميع بيانات المعاملة الجارية بمجرد وصولها (مثلاً، سجلات حساب الأجور والمرتبات) فى ملف تتابعى حسى موقفا واقعيا. و يرتب الملف حسب رقم الموظف للوصول التتابعى المنطقى عند معالجة سجلات المعاملات الجارية هذه مع ملف العاملين الرئيسى.

ولا يدعم التنظيم التتابعى للملف الوصول المباشر. فعند قراءة سجل معلوم قيمة مفتاحه يكون من الضرورى البدء بقراءة الملف من بدايته فى كل مرة.

● **تنظيم ملف مباشر** وفيه يتحدد موقع أو عنوان السجل فى الملف بصورة مباشرة بواسطة القيمة التى فى حقل مفتاحه. وتستخدم فى الغالب صيغة رياضية لقيمة المفتاح لتحديد عنوانه فى الملف. وفى هذه الحالة يمكن قراءة السجل فى هذا العنوان مباشرة بدون قراءة السجلات السابقة.

والنقطة الأساسية فى تنظيم ملف مباشر هى الحصول على وصول مباشر وسريع لسجلات الملف. ويمكن أيضا قراءة الملف المباشر بتتابع حسى. ولكن لا يتضمن هذا التتابع الحسى أى معنى منطقى على الإطلاق. ولذلك يعتبر الوصول المنطقى التتابعى مستبعدا.

● **تنظيم فهرس تتابعى** وهو يدعم كل من ملف الوصول التتابعى وملف الوصول المباشر. و بالمبالغة فى التسهيل إلى حد ما، ينظم السجلات بترتيب تتابعى تبعا لمفتاح. يضاف إلى ذلك أنه يتم إعداد فهرس أو جدول لتسجيل الموقع الحسى للمفاتيح داخل الملف. وللوصول إلى السجلات بالتتابع يمكن قراءة الملف بالترتيب تبعا للمفتاح ويمكن أيضا استخدام الوصول المباشر على نفس الملف باستخدام المفتاح للرجوع إلى الفهرس وتحديد موقع السجل على الملف.

يتم شرح كل من هذه الطرق لتنظيم الملف بتفاصيل اكثر فى أجزاء تالية من هذا الفصل.

أجهزة ووسائط الملف

يتوفر كثير من أنواع معدات التخزين الثانوى للاستخدام مع الحاسبات. ولكن النوعين الأكثر شيوعا فى الاستخدام هما الأجهزة التى تتعامل مع الشرائط المغنطة ومع الأقراص المغنطة. وهذه الأجهزة هى الأنواع الوحيدة من وحدات الملفات التى سوف تناقش فى هذا الفصل. و يلاحظ أنه حتى فى حدود هذه الأجهزة يوجد العديد من الاختيارات. وتتوفر الوحدات التى تتعامل من الشرائط والأقراص فى مدى كبير من

السعات وكثافات التخزين ومعدلات نقل البيانات. ويجب على المحلل - كجزء من التخطيط لتصميم النظام الجديد - أن يعرف اى أجهزة التخزين الثانوى متوفرة فى إنشاءات الحاسب المستخدمة. ثم يتم اختيار ملفات التطبيقات التى تحت التطوير لتناسب هذه الوحدات - مالم يتضح عدم ملاءمة الوحدات. وفى حالة الاحتياج لسعة إضافية يمكن البدء فى إجراء دراسة للمعدات. ومع ذلك يبنى تصميم نظم معالجة الملف - فى معظم الحالات - على نوع المعدات المتاحة بالفعل وسعتها.

يحتاج تخطيط نظم استخدام ملفات الشرائط الممغنطة والأقراص الممغنطة إلى أساليب تصميم واهتمامات منفصلة كما هو مناقش أدناه.

أجهزة ووسائط الشريط الممغنط

تسجل البيانات على الشريط فى أعمدة كما هو موضح فى الفصل ١٣. وتسجل الحروف واحدة تلو الأخرى جنباً إلى جنب على مواقع خانات مماثلة من حرف إلى حرف. وبمعنى آخر يتكون شكل التسجيل من صفوف مكونة من مواقع خانات تعرف باسم قنوات أو مسارات.

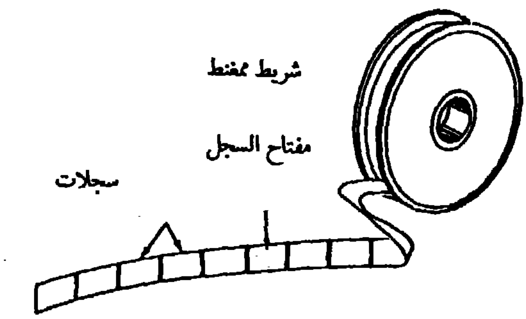
تسجل البيانات على الشريط فى هياكل مكونة من سبعة، أو تسعة مسارات (خانات). وأحد المسارات - أو أحد الخانات فى كل حرف - يستخدم كخانة تثبت.

وتستخدم البيانات - المجهزة باستخدام الخانات الست بترميز نظام الشفرة الأمريكى المعيارى لتبادل المعلومات (أسكى) الشريط ذى المسارات السبعة. أما الترميز الخاص بنظام الشفرة الثنائى العشرى الممتد التبادلى (الأ بسيدك) الثمانى فيتطلب تسعة مسارات. وفى حالة استخدام التثبيت الزوجى يوضع صفر أو واحد فى كل خانة تثبت للوصول إلى عدد زوجى للخانات التى تحتوى على واحد لهذا الحرف. وتستخدم خانة التثبت فى النظام لتحديد أخطاء الانتقال عند قراءة أو كتابة بيانات.

تمثل الشرائط الممغنطة أكثر أساليب تخزين البيانات دمجاً وأقلها تكلفة. ويمكن تسجيل البيانات بكثافة تصل إلى ٦٢٥٠ خانة فى البوصة على شريط طوله ٢٤٠٠ قدم. وحيث أن الخانات تسجل على التوازى فإن ذلك يكافىء ٦٢٥٠ حرف فى البوصة. وهذا يعنى أنه يمكن لبكرة شريط واحدة صغيرة نسبياً أن تحتوى على ١٨٠ مليون حرف من المعلومات. وبهذه السعات يتصف الشريط الممغنط بأنه وسط تخزين معقول السرعة إلى حد ما وبأنه عالى الكثافة ومنخفض التكاليف. ويضاف إلى ذلك أن الأجهزة الملحقة ومحركات الشريط التى تقرأ من الشرائط وتكتب عليها هى أيضا منخفضة التكاليف نسبيا وعالية الاعتمادية.

وتسجل المعلومات على الشريط الممغنط فى صورة مستمرة وبنمط خطى. وهذا يعنى أن يسجل كل سجل بعد الأخر على طول الشريط. ويدعم الشريط الممغنط تنظيما تتابعيا للملف. من ناحية ثانية يعتبر الشريط غيرعملى فى التعامل مع التنظيم المباشر أو الفهرسى.

ويوضح الشكل (١٦ - ١) نمط تسجيل نموذجي للبيانات على الشريط الممغنط. وتشكل حقول البيانات السجلات. وتشكل بالتالى مجموعات السجلات الملفات المعرفة.



شكل ١٦ - ١. هيئة تسجيل سجلات على شريط ممغنط

أجهزة وسائط القرص الممغنط

تسجل البيانات باستخدام محركات الأقراص تسلسليا - خانة خانة - فى مسارات دائرية حول صرة قرص مستو دائرى. وتغطى الأقراص مغناطيسياً بحيث يمكن قراءة وكتابة السجلات بواسطة رؤوس مشابهة لتلك المستخدمة فى محركات الشريط. يوجد على بعض أجهزة التعامل مع القرص الممغنط رأس قارئه/ كاتبة منفصلة لكل مسار من البيانات. وفى البعض الآخر منها تتحرك الرؤوس على أذرع وصول لتضعها على المسارات المطلوب التسجيل عليها أو القراءة منها. وتدور الأقراص تحت رؤوس القراءة والكتابة. و يتحدد زمن الوصول - بوجه عام - بعوامل ثلاثه هى : سرعة دوران الأقراص وزمن حركة ذراع الوصول ومعدل انتقال البيانات بين محرك القرص و بين الحاسب. وأقراص بعض الوحدات تكون قابلة للحركة والبعض الآخر يكون ثابتاً. وقد تم تقديم هيئة تسجيل على ملفات القرص الممغنط فى الفصل ١٣.

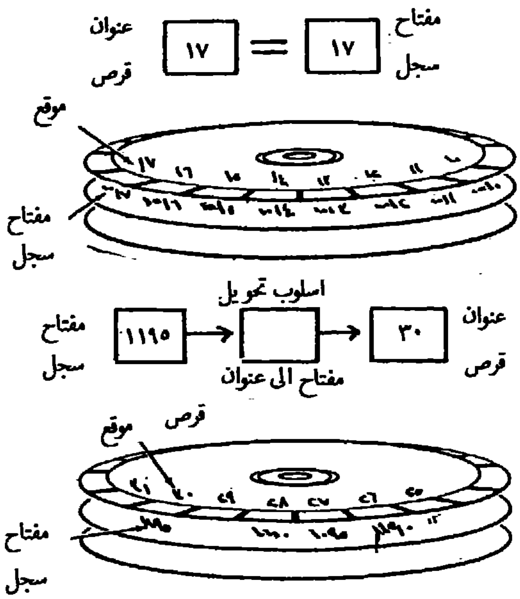
قد تسجل البيانات - فى بعض التطبيقات - بالتتابع حسب ترتيب مفتاح على أسطح القرص. فى هذه الحالة يستمر التتابع من مسار إلى مسار بترتيب تصاعدى حسب رقم المسار.

ويمكن أيضا تخزين البيانات والوصول اليها على ملفات القرص بالأسلوب المباشر أو العشوائى. وتستخدم جميع التطبيقات التى تتطلب تخزين ومعالجة مباشرة ملفات القرص. وفى الوصول المباشر يمكن وضع سجلات البيانات فى أى نقطة على سطح القرص أو على أى سطح ضمن مجموعة الاقراص أو كنانة الأقراص. وتتم عملية وضع السجلات المخزنة عشوائيا والوصول إليها عن طريق التحكم فى مفاتيح السجل. وتطبق فى نظم برامج القرص عدة طرق للوصول الآلى للسجلات المخزنة عشوائيا. وتُغطى هذه بصورة مختصرة فى المناقشة التالية.

يتيح كل من القرص والشريط الفرصه لكثافة تخزين عالية. والوصول إلى سجل أسرع فى حالة القرص. ولكن الشريط تنخفض تكلفته بدرجة كبيرة. و يبقى الفرق

الحرج بينهما فى مقدرة ملفات القرص على دعم الوصول المباشر. وكنتيجة لذلك يتجه استخدام ملفات الشريط إلى القصور على ملفات التخزين والإسناد ومحاضر الوقائع وبعض المجموعات الكبيرة من المعاملات الجارية.

ويمثل الشكل (١٦ - ٢) رسومات بيانية لهيئات التسجيل التتابعى والمباشر على ملفات قرص.



شكل ١٦ - ٢ . هيئات تسجيل الملفات على كتانة أقراص

وتحكم اختيارات تنظيم الملف وأسلوب الوصول - إلى حد كبير - نوع الأجهزة المتاحة. فمثلا يمكن استخدام التنظيم التتابعى مع كل من الشريط الممغنط والقرص

الممغنط. بينما يقتصر استخدام التنظيم المباشر والمفهرس التتابعى على النظم المعتمدة على القرص.

وتقدم الأجزاء التالية معلومات إضافية عن تنظيم الملفات المتاحة. وتصف هذه العروض - بالإضافة إلى ذلك - العلاقات بين طرق التنظيم وأنواع الأجهزة كما توفر معلومات تكفى لتفهم القرارات المعتمدة على المفاضلات والتى تتضمن اختيار معدات وأوساط الملف.

تنظيم ملف تتابعى

يتضمن تحديد طريقة تنظيم ملف تتابعى وتخطيطها، عوامل لتنظيم البيانات وطرق الوصول إليها واعتبارات الصيانة.

تنظيم

تحتوى الملفات التتابعية سجلات منظمة حسب التتابع الحسى فقط. وتخزن الملفات التتابعية على الشريط الممغنط أو القرص الممغنط وتكتب السجلات واحدا تلو الآخر بتتابع حسى. وتقرأ السجلات بنفس ترتيب كتابتها.

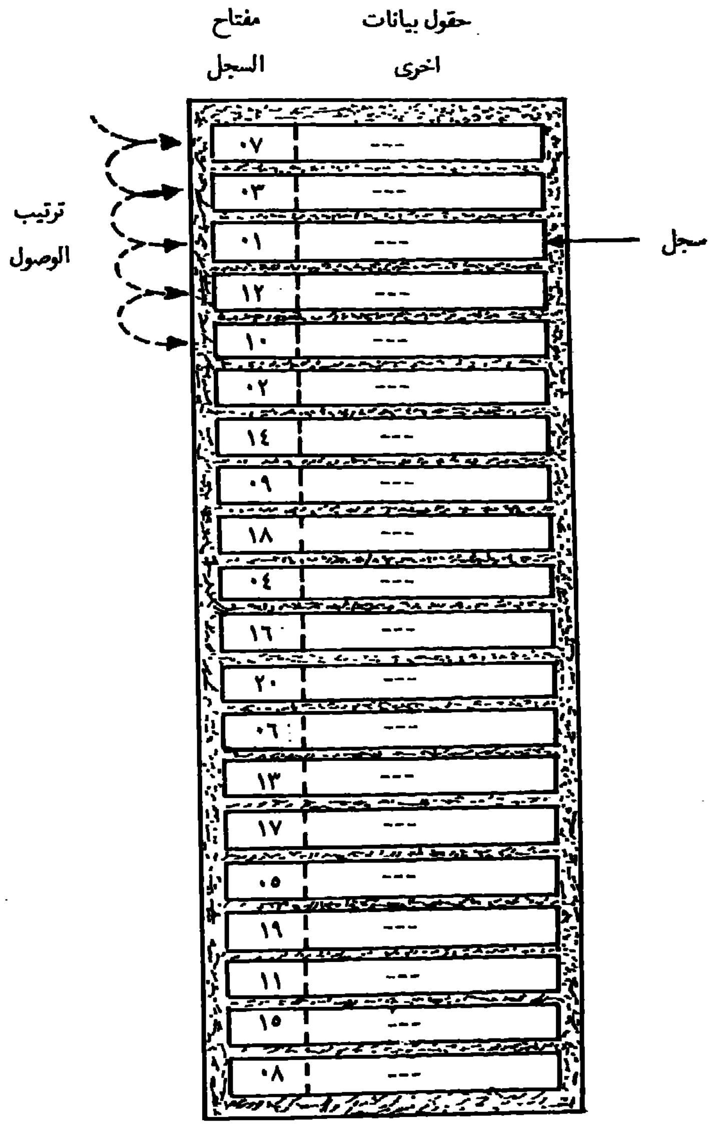
وصول

يدعم التنظيم التتابعى للملف إما وصول التتابع الحسى (تسلسل) أو وصول التتابع المنطقى. و يتم الوصول إلى السجلات بنفس ترتيب كتابتها عندما كتبت عند استحداث الملف.

يوضح الشكل (١٦ - ٣) ملفا تم إنشاؤه بنفس ترتيب تمثيل السجلات فيه. ينتج الوصول التسلسلى لهذه السجلات، سجلات تبعا لتتابع المفتاح٠٧، ٠٣، ٠١، ١٢، ١٠. وهكذا. ولن تُنتج السجلات فى تتابع منطقى تبعا لمفاتيح السجل.

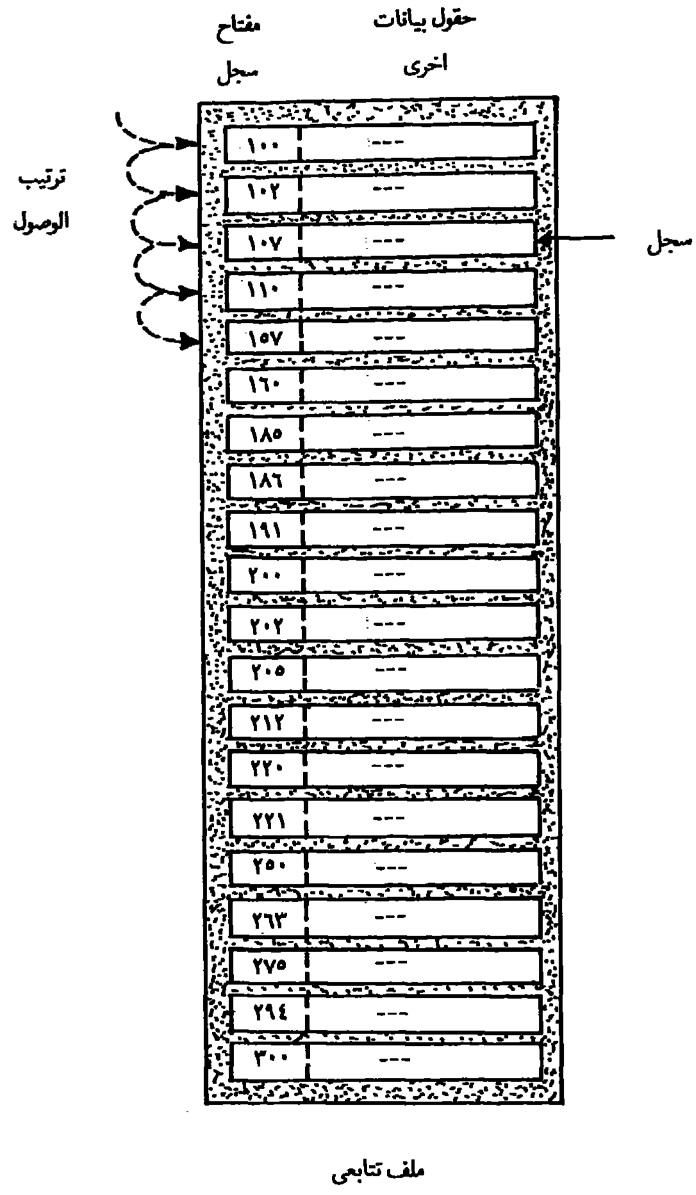
يتم تدعيم وصول التتابع المنطقى ببناء الملف بحيث تكتب السجلات تبعا لتتابع المفتاح إما بترتيب تصاعدى أو ترتيب تنازلى كما تم وصفه. و يوضح الشكل (١٦ - ٤) تنظيم ملف للوصول التتابعى المنطقى.

وتستخدم معالجات بعض التطبيقات كل من الملفات التسلسلية والتتابعية. ويمكن على سبيل المثال صيانة ملف رئيسى تبعا لتتابع مفتاح. بينما تم كتابة المعاملات الجارية عند الحصول عليها فى ملف تسلسلى بترتيب زمنى حسب حدوثها. وقبل نقل هذه المعاملات الجارية إلى الملف الرئيسى يجب ترتيب الملف التسلسلى تبعا لمفتاح السجل و يستحدث ملف معاملة جارية تتابعى. فى هذه الحالة يتم إدخال المعاملات الجارية إلى الملف الرئيسى التتابعى بمطابقة المعاملة الجارية بسجلات الملف الرئيسى خلال مسار واحد للملفات، نظراً لترتيب ملق المعاملة الجارية.



ملف تسلسلي

شكل ١٦ - ٣. هيئة تنظيم سجلات ملف تسلسلي للوصول التتابعي



شكل ١٦ ـ ٤ . هيئة تنظيم سجلات ملف تتابعى للوصول التتابعى المنطقى.

صيانة

يتم استحداث ملف جديد بالكامل فى كل مرة يتم فيها تحديث ملف تتابعى. وترتيب الإضافات والتغيرات والمحذوفات تبعا لتتابع مفتاح السجل فى ملف المعاملة الجارية. و يُشَغل هذا الملف مع الملف الرئيسى الأصلى. و يطابق برنامج التحديث المفاتيح فى الملفين و يضيف أو يغير أو يحذف السجلات المطلوبة و يبنى ملفا رئيسيا تتابعيا جديدا يعكس آثار عملية التحديث. و يُحفظ الملف الرئيسى القديم وملف المعاملة الجارية لاستحداث ملف جديد فى حالة تلفه أو تحطيمه.

تنظيم ملف مباشر

فى تنظيم ملف مباشر يعبر ـ فى العادة ـ عن موقع أو عنوان السجل فى الملف على أساس موقعه بالنسبة لأول سجل فى الملف.

وعلى الرغم من وجود علاقة بين مفاتيح السجل ومواقع السجلات فى الملف فليس هناك داع لتوافق هذه العناوين النسبية للترتيب المنطقى للمفاتيح. وعند استخدام هذا النوع من العناوين النسبية يعرف تنظيم ملف مباشر أيضا بتنظيم ملف نسبى.

تحفظ الملفات المباشرة على قرص ممغنط. و يرجع السبب فى ذلك إلى أن الملفات المباشرة تستفيد من قدرات الوصول المباشر المتوفرة فى محرك القرص.

ومن الممكن تشغيل هذا الملف بالتسلسل حسب الترتيب الحسى لوضع السجلات على الجهاز ومع ذلك ففى العادة يشغل الملف بالأسلوب المباشر دون الحاجة إلى البحث بالتسلسل من البداية إلى النهاية. وبمجرد تقديم مفتاح السجل إلى النظام يمكن تحديد العنوان النسبى للسجل ومن ثم يمكن الوصول إليه مباشرة.

التنظيم الذى يتساوى فيه المفتاح والعنوان

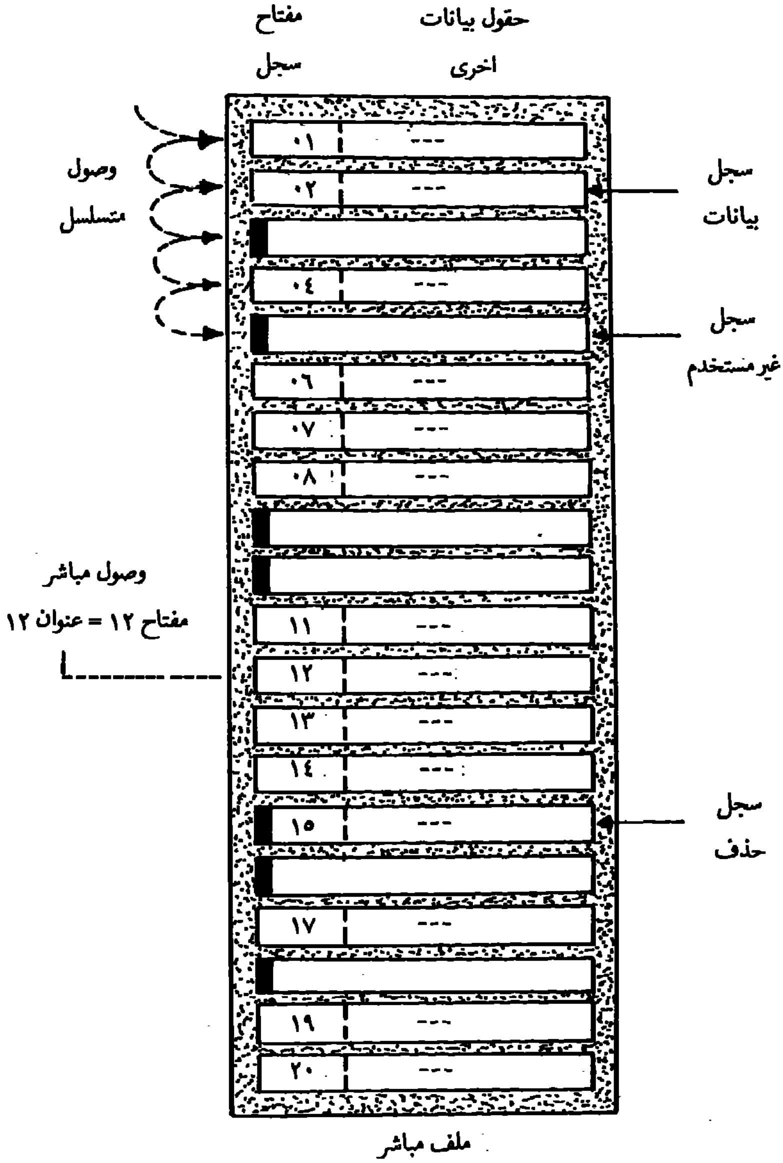
يمكن فى بعض الأحوال استخدام ملف السجل نفسه كعنوان نسبى. ولتوضيح ذلك أعتبر ملفا صغيرا رقمت فيها مفاتيح السجلات بالتتابع من ٠١ الى ٢٠. فى هذه الحالة يمكن استخدام كل مفتاح كعنوان للسجل المقابل. وبمعنى آخر سوف يظهر السجل ٠١ فى أول الملف والسجل ٠٢ يظهر ثانيا وهكذا حتى السجل ٢٠ حيث يظهر فى الموقع العشرين.

و يوضح الشكل (١٦ ـ ٥) أسلوبا لتنظيم هذا الملف. و يلاحظ أنه فى حالة عدم وجود مفاتيح السجل فى التتابع فإن المواقع المقابلة لها فى الملف لا تستخدم. والسبب فى ذلك أن السجلات لم تكتب فى تتابع حسى واحدة تلو الأخرى. ولكنه تم تحديد مواقع للسجلات فى الملف تقابل قيم مفاتيحهم.

عند تقديم مفتاح سجل إلى النظام يستخدم المفتاح كعنوان لموقع السجل فى الملف. و يُمكِّن أسلوب الوصول المباشر لملفات القرص، من الوصول مباشرة إلى السجل فى الملف دون الحاجة إلى البحث التسلسلى خلال الملف.

التنظيم الذى لا يتساوى فيه المفتاح مع العنوان

فى معظم الحالات لا يوجد تقابل مباشر بين مفتاح السجل وموقع السجل فى الملف. افرض ـ على سبيل المثال ـ أن المفاتيح تتراوح بين ١٠٠٠ و ٩٩٩٩ مع وجود فجوات كبيرة بين قيم المفاتيح كما يلى ١٠٠٠، ١٠٢٥، ١٠٥٠، ١٠٧٥.. وهكذا. فإذا تم استخدام هذه المفاتيح كعناوين لبقيت كميات كبير من فراغ القرص دون استخدام. وتبقى مواقع السجل من ٠٠٠١ الى ٠٩٩٩ دون استخدام. وتبقى أيضا



شكل ١٦ ـ ٠٥ هيئة تنظيم سجلات تحت طرق التنظيم المباشر أو النسبى.

المواقع بين ١٠٠١ و ١٠٢٤ دون استخدام وكذلك بين ١٠٢٦ و ١٠٤٩ وهكذا. و ينتج عن ذلك بقاء معظم المكان على القرص المحجوز للملف فارغا مهدرا.

فى مثل هذه الحالات والتى يصبح فيها استخدام المفتاح نفسه كعنوان سجل غير عملى، تُستخدم دالة خلط لتساوى مفتاح السجل بموقع تخزينى مقابل. وتؤدى دوال الخلط هذه (أو خوازيزمات العشوائية) إلى حسابات رياضية على المفتاح لتحوله إلى عنوان نسبى.

وتتمثل خطوات حساب العناو ين فيما يلى :

١ - حدد عدد العناو ين المطلوبة لاستيعاب جميع السجلات القائمة فى الملف.
٢ - حدد عدد العناو ين الإضافية اللازمة لتلبية توسع الملف المستقبلى. تستخدم فى العادة حوالى ٢٠٪ أماكن إضافية فوق الحجم المقدر للمستقبل فى الملف.
٣ - اختيار دالة خلط تحول المفاتيح إلى عناو ين. وتبنى هذه الدالة فى البرامج التى تستحدث وتصل إلى الملف.

توجد عدة طرق مختلفة لتحويل مفاتيح السجل إلى عناو ين نسبية. نقدم الخوارزم التالى للتوضيح.

افرض وجود ملف مكون من ١٥ سجلا بمفاتيح تتراوح بين ١٠٠٠ و٩٩٩٩. وإذا عرف أن النمو فى حجم الملف قليل الاحتمال، تضاف ٢٠٪ من الأماكن ليصبح المجموع الكلى ٢٠ مكان تخزينى. لذلك يجب أن يتحول كل مفتاح سجل إلى عنوان نسبى يتراوح بين ١، ٢٠.

لو قُسم مفتاح السجل برقم قريب عن العدد الكلى للعناو ين المطلوبة لكنه لا يزيد عنه، سيكون الباقى من عملية القسمة مضافا إليه واحد فى مدى العناو ين النسبية

بغض النظر عن حجم مدى قيم المفتاح. و يستخدم - فى العادة - رقم أوّلى (وهو الرقم الذى يقبل القسمة على نفسه فقط وعلى واحد) للقسمة عليه.

ولتوضيح ذلك افرض رقم سجل ١١٥١. لحساب عنوانه النسبى، نقسم قيمة المفتاح على الرقم الأوّلى ١٩ [اكبر رقم أو أقل من العدد الكلى للعناوين المطلوبة للملف (٢٠)]. الباقى هو ١١. تضاف القيمة واحد إلى الباقى للحصول على العنوان النسبى وهو ١٢. و يوضح الشكل (١٦ - ٦) دالة الخلط هذه.

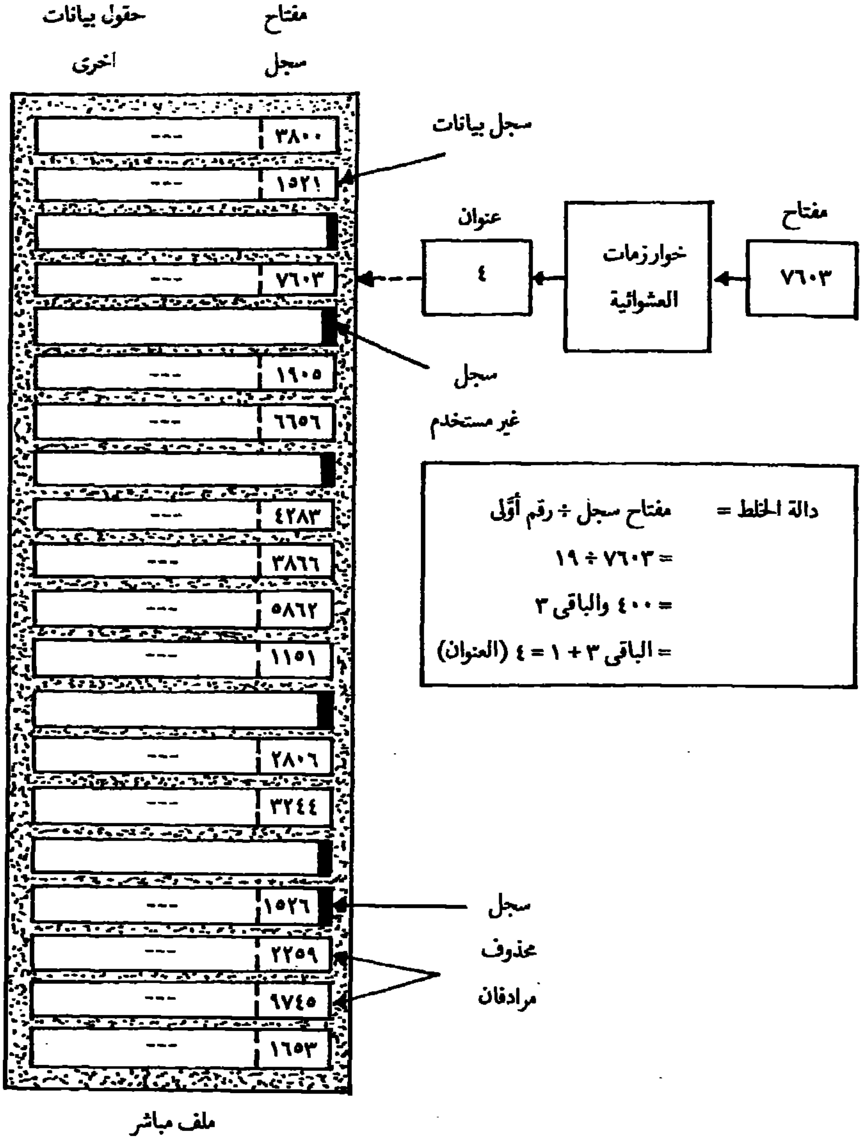
المشكلة التى تظهر عند استحداث ملفات مباشرة هى أن اثنين أو اكثر من مفاتيح السجل قد تنتج نفس العنوان باستخدام دالة الخلط. عند حدوث ذلك يقال أن تصادما قد حدث. لتوضيح ذلك باستخدام نفس أسلوب المثال السابق، يلاحظ أن السجلات ٢٢٥٩، ٩٧٤٥ لهما نفس العنوان النسبى ١٨. يوجد عدة طرق لمعالجة هذا الترادف.

أحد هذه الطرق هو كتابة المرادف فى الموقع المتاح التالى. لذلك نلاحظ ظهور السجل ٢٢٥٩ فى الموقع الثامن عشر والسجل ٩٧٤٥ فى الموقع التاسع عشر، العنوان غير المستخدم التالى فى الشكل (١٦ - ٦).

وصول

يمكن الوصول إلى سجلات الملف المباشر إما بالتسلسل أو مباشرة. ويمكن قراءة الملف من السجل الأول وحتى السجل الأخير حسب مواقع السجلات فى الملف. وفى المواقف التى تتساوى فيها المفاتيح مع العناوين مباشرة، تقدم السجلات فى تتابع منطقى أيضا.

والسبب الرئيسى فى استخدام ملف مباشر هو الاستفادة من قدرات الوصول المباشر المتوفرة فى أجهزة القرص. و يقدم المستفيد مفاتيح السجل بأى ترتيب إلى النظام.



شكل ١٦ ـ ٦. هيئة تنظيم سجلات فى ملف مباشر بترتيب عشوائى، تتطلب تنفيذ خوارزمات لتحديد عنوان السجل

و يستخدم النظام المفاتيح كعناو ين أو يحولها إلى عناو ين و يتم الوصول إلى السجلات مباشرة من مواقع القرص هذه. وتسمح الملفات المباشرة بأسرع طرق للوصول إلى سجلات الملف بصورة فردية فى تتابع عشوائى.

صيانة

تسهل الملفات المباشرة أيضا عمليات إضافية أو تغيير أو حذف سجلات من الملف. فعند إضافة سجل جديد يتحول المفتاح إلى عنوان و يكتب السجل فى هذا الموقع. وفى حالة شغل الموقع بسجل مرادف يكتب السجل الجديد فى الموقع المتاح التالى.

و يتم تحديث سجلات الملف المباشر فى موقعها. وبمعنى آخر يتم الوصول إلى السجل من القرص ثم تبدل حقوله و يكتب مرة ثانية باستخدام نفس الموقع النسبى فى الملف. ويحل السجل بعد تحديثه محل السجل القديم.

وعند حذف سجلات من ملف مباشر لن تحذف حسيا من القرص. و بدلا عن ذلك يكتب حرف خاص فى أول موقع فى السجل ليشير إلى إهمال هذا السجل أثناء المعالجة. و يصبح عنوان هذا السجل عديم الفائدة، ومتاح لإضافة سجل جديد إلى الملف.

تستخدم الملفات المباشرة ـ فى العادة ـ فى المواقف التى يبقى فيها الحجم الكلى للملف ثابتا إلى حد كبير. والسبب فى ذلك أنه كلما بدأ مكان الملف على القرص فى الامتلاء يزيد احتمال التصادم. ولقد أضيفت ـ فى البداية ـ قيمة ٢٠٪ زائدة عن مكان الملف لتقليل احتمال حدوث تصادمات. وفى حالة امتلاء الملف المباشر بدرجة نهائية يصبح من الضرورى إعادة بناء الملف بأكمله مع تخصيص مكان أكبر.

تنظيم ملف مفهرس - تتابعي

تناسب الملفات المفهرسة التتابعية التطبيقات التى تحتاج إلى كل من الوصول المنطقى التتابعى والوصول المباشر. وتحتفظ طريقة التنظيم هذه بالسجلات حسب تتابع المفتاح وتبنى فى نفس الوقت فهارس مرجعية للوصول إلى السجلات بصورة منفردة بترتيب عشوائى وتحذف الملفات المفهرسة التتابعية على الأقراص الممغنطة فقط.

تنظيم

عند استحداث الملف تحمل السجلات على القرص بالترتيب حسب مفتاح السجل. وكما هو الحال فى الملفات التتابعية، تكتب السجلات بترتيب حسى يطابق الترتيب المنطقى للمفاتيح. وتعرف المنطقة التى تحوى هذا الملف على القرص باسم منطقة البيانات. وكما يتضح من الشكل (١٦ - ٧) يمكن اعتبار منطقة البيانات كهذه مكونة من مجموعات من السجلات.

تتكون منطقة الفهرس لربط مفاتيح السجلات مع مواقع السجلات فى الملف. و يوجد مدخل فهرسى لكل مجموعة من السجلات فى منطقة البيانات. ويحتوى المدخل على اعلى قيمة لمفتاح سجل فى المجموع وعنوان المجموعة.

و يوضح الشكل (١٦ - ٧) أيضا منطقة الفهرس.

فى إطار التنظيم المفهرس التتابعى لملف من الضرورى الحفاظ على ترتيب تتابعى للسجلات فى منطقة البيانات كلما أضيفت سجلات جديدة و يعتبر ترتيب السجلات هذا ضروريا لاستمرار دعم قدرات الوصول التتابعى. ومن الناحية العملية يوجد طريقتان اساسيتان للحفاظ على تتابع السجلات. أحد هذه الطرق هى إعداد منطقة فيض. والطريقة الثانية هى توزيع المكان الخالى فى الملف بعد إعداده وتخصيص هذا

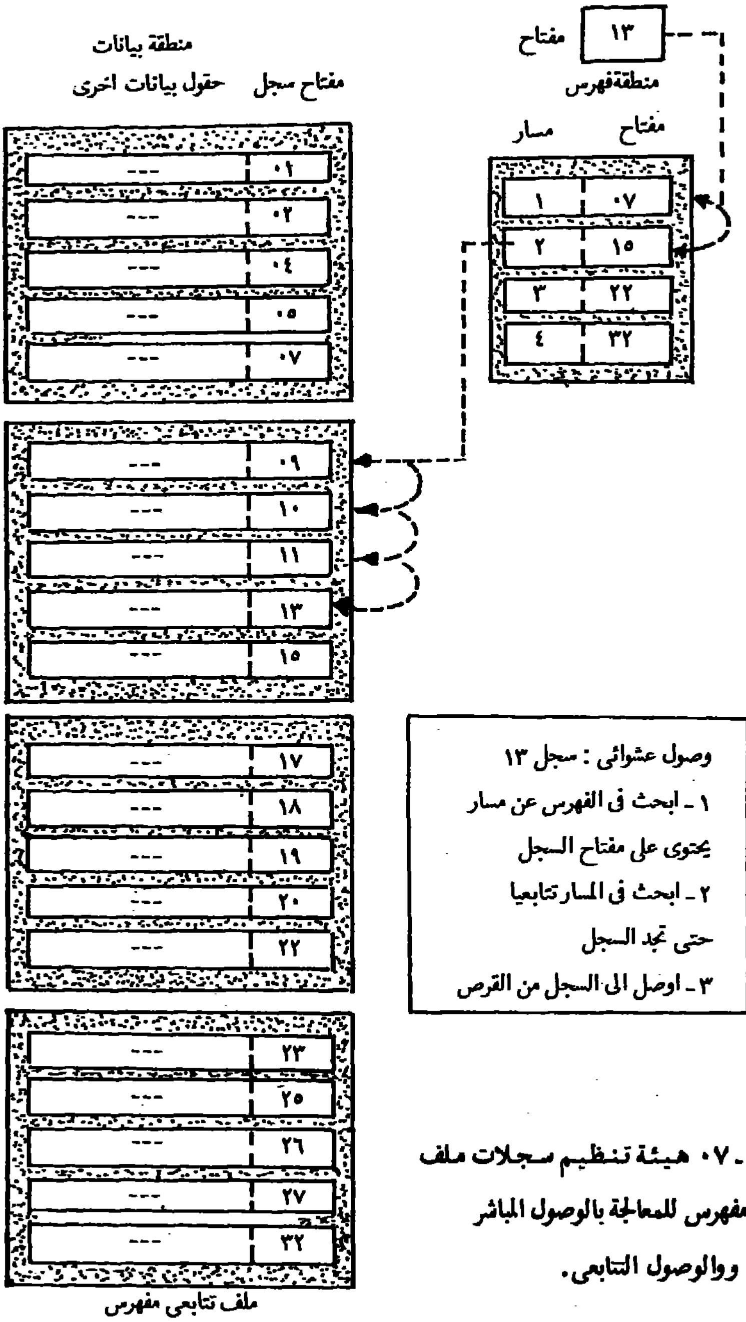
المكان للسجلات المضافة. كل من هاتين الطريقتين مغطاه باختصار فى المناقشة التالية.

استخدام منطقة فيض لإضافة السجلات. فى هذه الطريقة كما يوضح الشكل (١٦ - ٨) منطقة البيانات (تعرف بمنطقة البيانات الأولية) ممتلئة تماما عند بناء الملف. و يطابق مجموعة بيانات فى العادة مسار قرص.

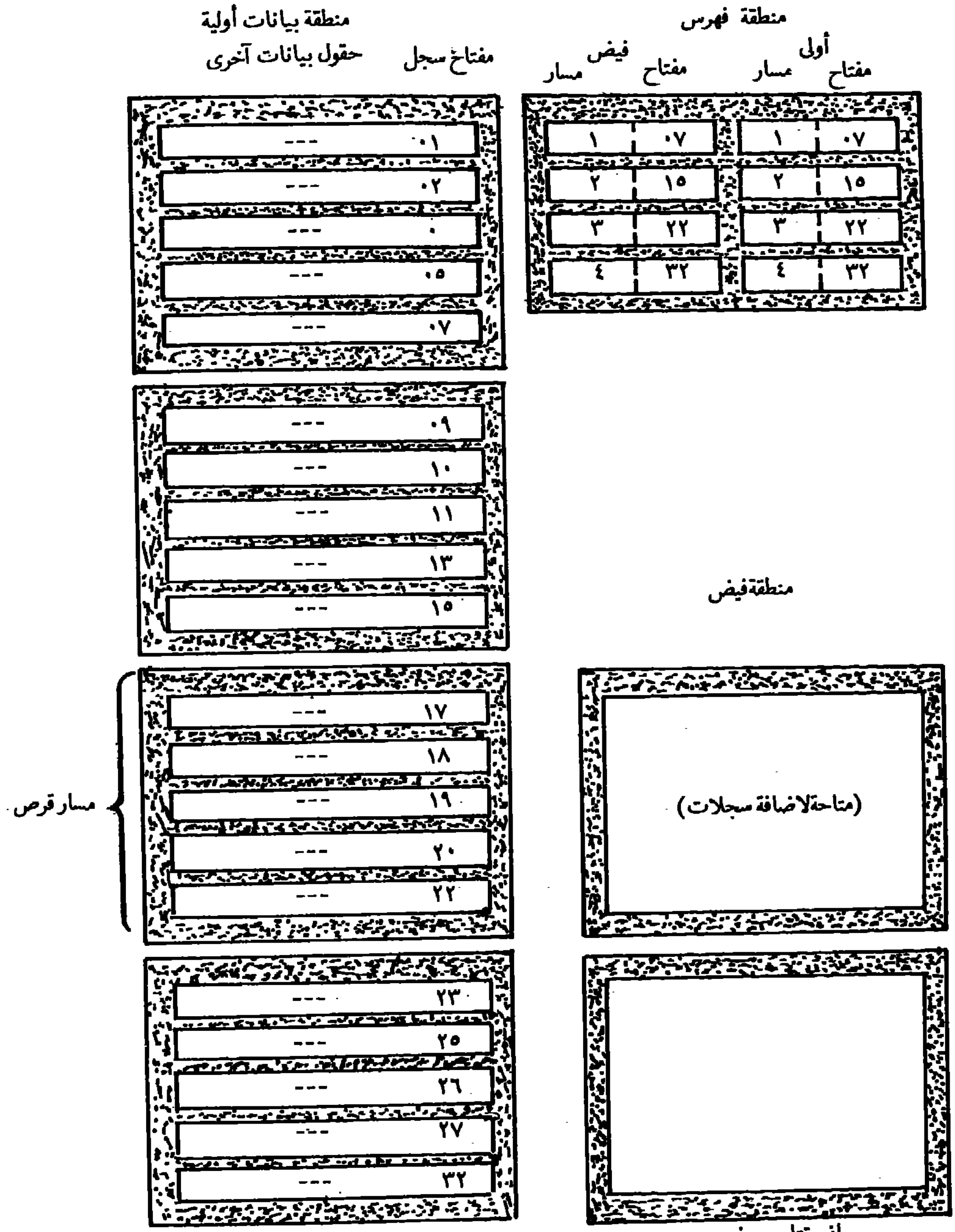
بالإضافة إلى منطقة البيانات الأولية تُعَرف أيضا منطقة فيض. ولا تحتوى هذه المنطقة على سجلات فى البداية ولكنها محجوزة للإضافات التالية لسجلات الملف. و يقدم شرح استخدام هذه المنطقة فى الجزء الخاص بالصيانة. الفكرة الاساسية هى أنه عندما يراد إضافة سجل إلى مسار فإنه بدخل بالتتابع و يوضع آخر سجل على المسار فى منطقة الفيض ولكنه ينسب إلى مساره الأصلى.

لدعم مبدأ الفيض يحتاج الأمر إلى فهرس إضافى. فمن الضرورى الحفاظ بفهرس المسار وبفهرس الفائض لكل مسار قرص للملف. ويحتوى فهرس المسار على أعلى قيمة مفتاح سجل على المسار وعلى عنوان المسار. ويحتوى مدخل الفيض فى الفهرس على أعلى قيمة مفتاح يظهر فى منطقة الفيض والمصاحبة للمسار. وعند استحداث الملف يكون مدخلا المسار والفيض متماثلين حيث لا يوجد أى سجلات فى منطقة الفيض.

قد يوجد مستويات أخرى من الفهارس حسب حجم الملف. فالملف الذى يشغل عدة اسطوانات فى قرص (مجموعة المسارات المرتبطة على كل سطح تسجيلى فى كنانة الأقراص) يحتاج إلى فهارس لهذه الاسطوانات تعطى اعلى مفتاح سجل فى كل اسطوانة. و يعطى أيضا فهرس الاسطوانة عنوان مجموعة فهارس المسار لهذه الاسطوانة. وفى حالة شغل الملف لعدد كبير من الاسطوانات يمكن إعداد فهرس رئيسى لتعريف أعلى المفاتيح على كل مجموعة من الاسطوانات.



شكل ١٦ ـ ٠٧ هيئة تنظيم سجلات ملف تتابعي مفهرس للمعالجة بالوصول المباشر والوصول التتابعي.



شكل ١٦ ـ ٨. هيئة تنظيم سجلات ملف تتابعي فهرسي باستخدام أسلوب الفيض.

استخدام المكان الخالى لإضافة السجلات. فى هذه الطريقة الموضحة فى الشكل (١٦ ـ ٩) تترك نسبة مئوية محددة من سجلات كل مجموعة فى منطقة البيانات فارغة عند بناء الملف. يضاف إلى ذلك ترك عدد محدد من المجموعات خالية بالكامل. وعند إضافة سجل يدخل بالتتابع فى المجموعة المناسبة باستخدام جزء من المكان الخالى فى هذه المجموعة. ويمكن الحفاظ بمنطقة الفهرس على نفس حالها منذ تكوينها الأولى.

وبالنسبة للملفات الكبيرة يمكن إعداد فهارس بمستوى أعلى كما تم فى المثال الخاص بأسلوب الفيض الموضح أعلاه.

وصول

يمكن الوصول إلى سجلات الملف الفهرس التتابعى إما بالتتابع أو مباشرة. وفى الوصول التتابعى يقرأ سجل الفهرس الأول لإعداد عنوان مجموعة السجلات الأولى.

وتقرأ بعد ذلك سجلات هذه المجموعة بالتتابع. وتتكرر هذه الخطوات لكل سجل فهرسى فى منطقة الفهرس.

وتعتبر هذه الطريقة اكثر تعقيدا عند استخدام منطقة فائض. فبعد معالجة كل سجل فى المجموعة يعطى فهرس الفائض المقابل عنوان السجل الأول فى منطقة الفائض المتعلق بالمجموعة. وجميع سجلات الفائض مرتبطة ولكن يجب أن تقرأ منفردة.

يعتمد الوصول المباشر على استخدام الفهارس. وفى هذه الحالة يقدم المستفيد مفتاح السجل المطلوب. و يبحث النظام خلال المستويات الحالية للفهارس لتحديد موقع مجموعة السجلات التى تحتوى على السجل ذى مفتاح البحث. ثم يبحث بعد ذلك فى المجموعة المعنية بترتيب تتابعى لتحديد موقع الملف المطلوب والوصول إليه.

صيانة

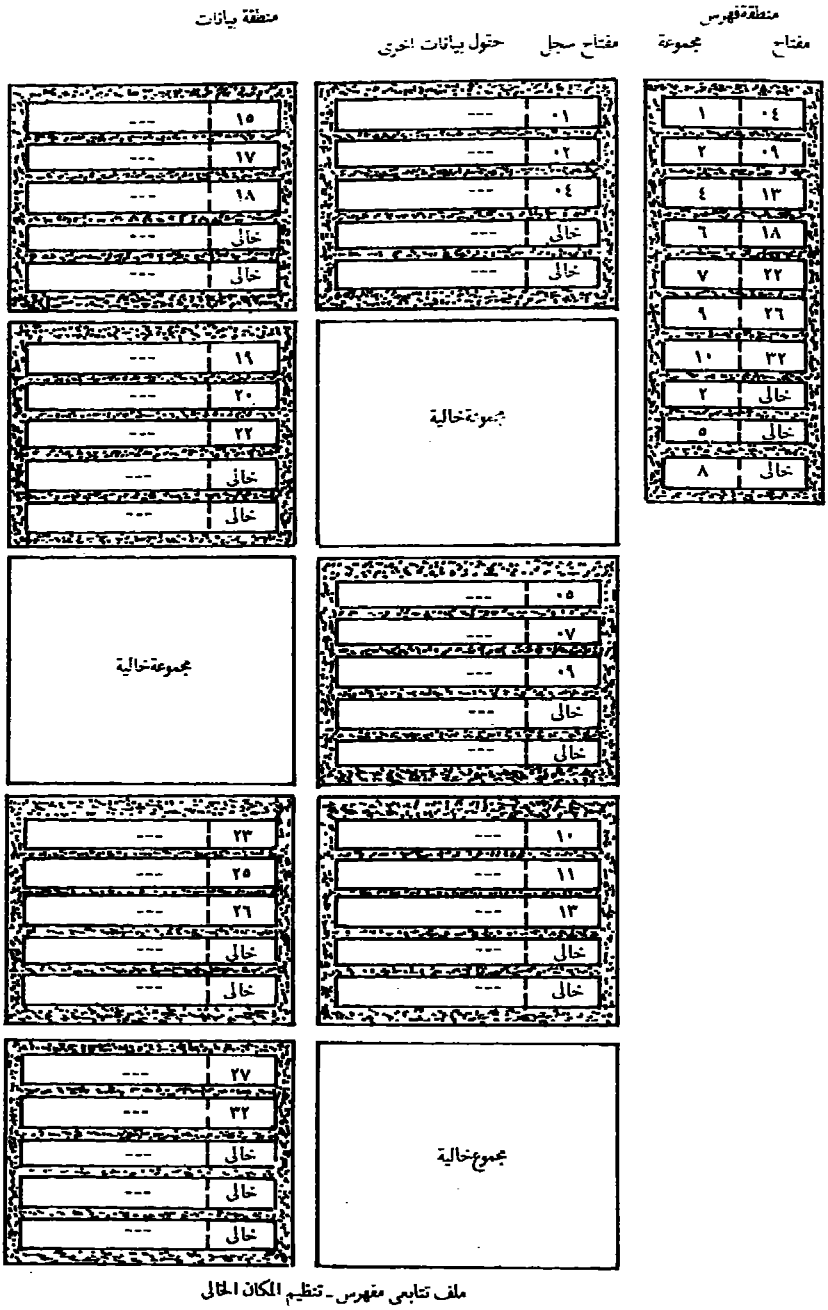
تختلف صيانة ملف - إضافة أو تغيير أو حذف سجلات - تبعا لأسلوب تنظيمه - أسلوب الفائض أو أسلوب المكان الخالى. فى كلا الاحوال تضاف السجلات المضافة إلى ملف فهرسى تتابعى حسب تتابع المفتاح بالنسبة للمجموعة الموجودة فيها. لذلك كلما أدخل سجل إلى المجموعة تزاح جميع السجلات التالية إلى الأمام لإفساح مكان للإدخال.

عند استخدام التنظيم ذى منطقة الفيض «يدفع» السجل الأخير على المسار إلى منطقة الفيض. تكتب السجلات التى أرسلت إلى منطقة الفيض حسب تتابع تحويلها من مساراتها الأصلية إلى منطقة الفيض. وتستخدم مؤشرات العنوان فى كل سجل فى منطقة الفيص لربطها مع المفتاح التتابعى السليم. و يوضح الشكل (١٦ - ١٠) أثر إضافة سجلات إلى ملف تتابعى فهرسى باستخدام تنظيم الفيض.

عند استخدام التنظيم المعتمد على المكان الخالى تزاح السجلات القائمة إلى الأمام فى المكان الخالى ليفسح مكان للسجلات الجديدة. وعند نهاية المكان الخالى المتاح فى أى مجموعة تتحرك نصف السجلات إلى أحد المجموعات الخالية وهذا يعنى وجود مجموعتان نصف ممتلئتين بدلا من مجموعة واحدة ممتلئة حتى نهايتها. و يتم الإدخال فى المجموعة الجديدة المناسبة. و يتطلب استحداث المجموعة الجديدة إضافة فهرس مناظر كما يوضح الشكل (١٦ - ١١).

وعند حذف سجل من ملف ذى تنظيم الفيض يتم تمييزه برمز خاص. وتشابه الطريقة الأسلوب المستخدم مع الملفات المباشرة.

يهمل النظام السجلات ذات الرموز هذه خلال عمليات الاتصال التالية. و يعنى ذلك أن التأثير هو الحذف لكن لا تزال هذه السجلات فعليا من الملف.



شكل ١٦ - ٩. هيئة تنظيم سجلات ملف تتابعى مفهرس باستخدام أسلوب المكان الخالى.

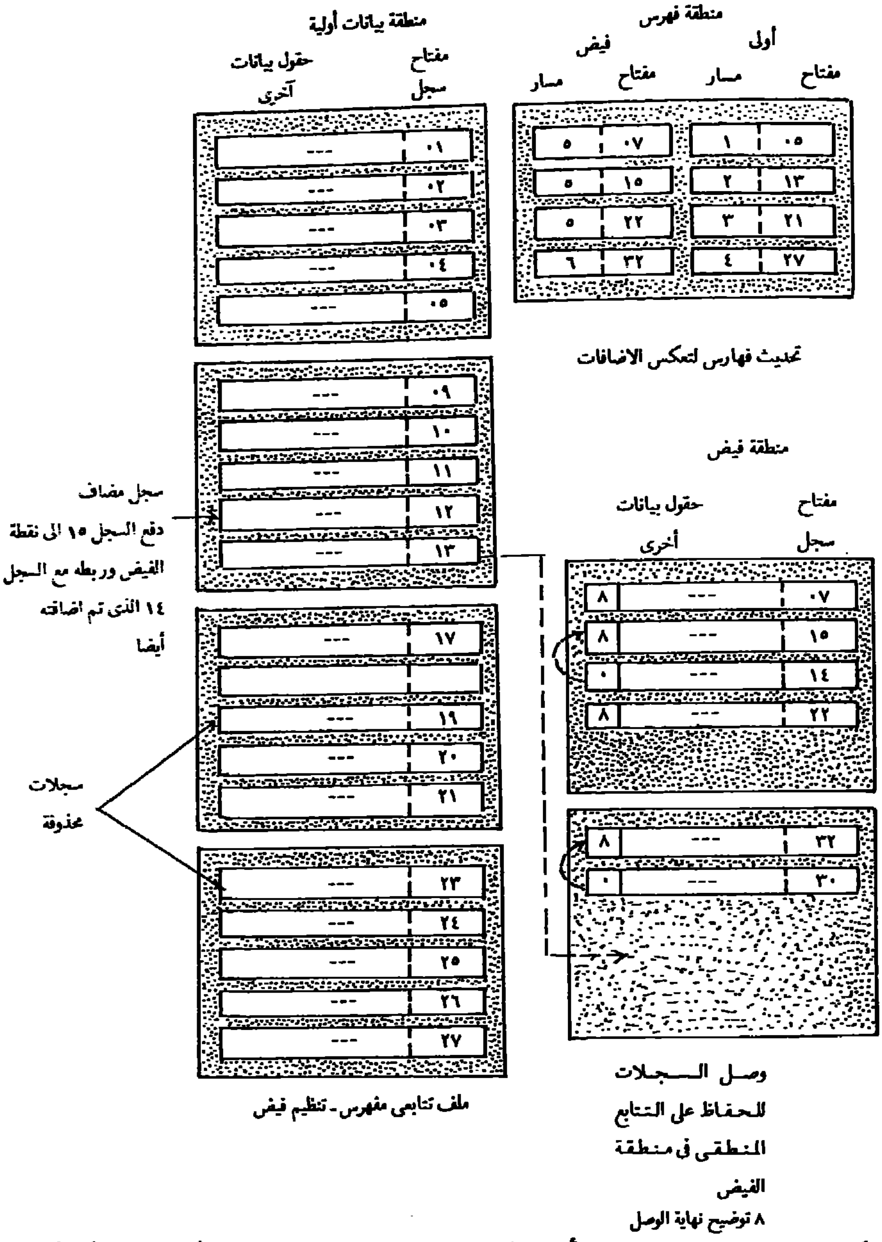
وفى حالـة التنظيم ذى المكان الخالى تزاح السجلات التالية للسجل المحذوف إلى الملف وهذا يعنى حذف فعلى (حسى) للسجل مما يزيد المكان الخالى.

يـتم تحديث السجلات فى موقعها. يقراء السجل فى الحاسب وتتبدل الحقول و يعاد كتابة السجل فى نفس موقعه فى الملف.

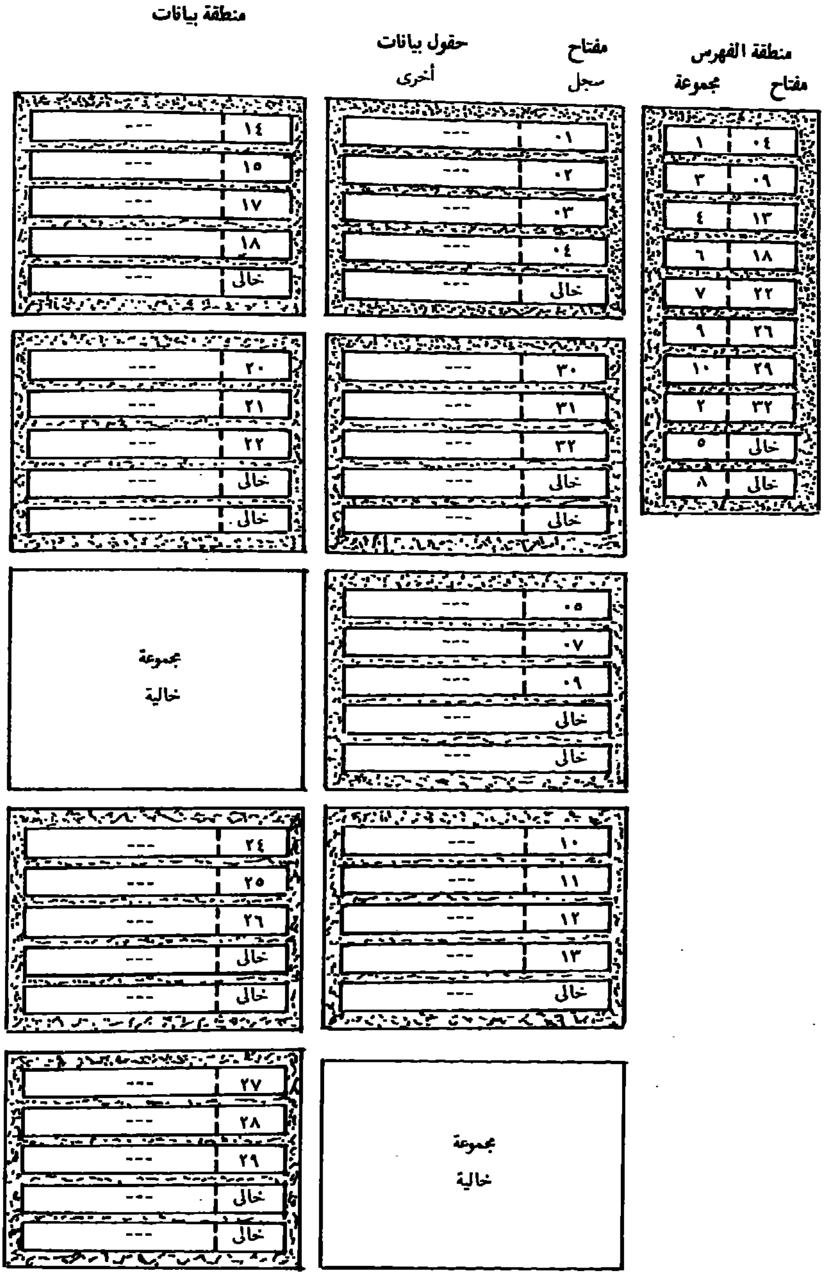
وزيـادة العدد والإضافة والحذف فى الملف ذى تنظيم الفيض يسببان انخفاض فى الكـفاءة ووجود عدد كبير من السجلات فى منطقة الفيض يسىء الى زمن الوصول لأن النظام يضطر إلى متابعة سلاسل مؤشرات طو يلة لتحديد مواقع السجلات. يضاف إلى ذلك أن السجلات المميزة للحذف تشغل مكانا لا يمكن استخدامه لسجلات جديدة مما يـزيـد عـدد الـسجـلات الـلازم كـتـابتها فى منطقة الفيض. لذلك يجب اعادة الملفات التتابعية الفهرسية بصورة دورية.

هذه الإجراءات تـسـتـحـدث مـلـف جديد تضم فيه سجلات الفيض إلى منطقة البيانات الأ ولى وتحذف من الملف السجلات المميزة للحذف.

و يـعـتـبـر تدهور الملفات ذات تنظيم المكان الخالى أقل حدة. ومع ذلك فإن صيانة مـنـطـقـة الـفـهرس اكثر صعوبة. و يقدم التنظيم التتابعى الفهرسى موازنة بين التنظيم الـتـتـابـعـى والمـباشر. و يقدم الأسلوب التتابعى المفهرس طريقة أبطأ قليلا من الوصول الـتـتـابـعـى مـقـارنة بالتنظيم التتابعى للملف. و ينتج عنه أيضا وصول مباشر أبطأ من الـتـنـظـيـم المـبـاشر بسبب البحث فى الفهرس. ومع ذلك تقدم ملفات التتابع الفهرسى المرونة لكل من أسلوبى الوصول فى إطار نفس التنظيم.



شكل ١٦ - ١٠ . رسم بيانى يوضح أثر إضافة سجلات على ملف تتابعى مفهرس وفى اسلوب تنظيم ذى الفيض.



شكل ١٦ ـ ١١. رسم بيانى يوضح أثر إضافة سجلات على ملف تتابعى فهرسى مع اسلوب تنظيم المكان الخالى.

مفاضلات تصميم ملف

الهدف من تصميم الملفات هو تدنية العوامل التالية :

- تكلفة تخزين البيانات
- تكلفة صيانة الملف
- تكلفة معالجة البيانات
- وقت الوصول إلى السجلات

وتعتبر هذه العوامل شديدة الترابط. وتدنية أحد هذه العوامل يؤدى فى العادة إلى تعظيم آخر. فمثلا يصاحب التنظيم التتابعى للملف أقل تكلفة تخزين. ومع ذلك ففى حالة كبر الملف الرئيسى والاحتياج لتحديثه مرتين فى اليوم بعدد قليل نسبيا من المعاملات الجارية، تصبح تكلفة صيانة الملف عالية بدرجة كبيرة.

لذلك يتضمن تصميم الملف بعض الموازنات (المفاضلات) المعتادة. و يوجد العديد من الخيارات المتاحة (تتابعى، ومباشر، وتتابعى مفهرس) لكل منها جوانب قوة وجوانب قصور. و يكمن التحدى فى اختيار البديل الذى يعظم جوانب القوة و يدنى

جوانب القصور للتطبيق المراد إعداده. وللوصول إلى ذلك فمن الضرورى فهم الخصائص الأساسية للتطبيق وكيفية تأثير هذه الخصائص على اختيارات تنظيم الملف. وتتضمن هذه الخصائص ما يلى :

- أسلوب المعالجة
- وقت الاستجابة المطلوب
- معدل نشاط التطبيق
- القابلية للتغير

- متطلبات الإسناد
- سعة أجهزة الملف

طرق المعالجة

تتم فى العادة معالجات التطبيقات إما بالاسلوب التدافعى أو بالاسلوب التفاعلى. وتتضمن المعالجة التدافعية فى الغالب تراكم ملف كامل للمعاملات الجارية وإدخاله مرة واحدة ومعالجته مع الملف الرئيسى. وفى معظم الأحوال يكون اكثر أساليب التنظيم كفاءة لهذه الملفات هو التنظيم التتابعى. وتتطلب المعالجة التتابعية وجود كل من المعاملات الجارية والملفات الرئيسية بنفس الترتيب. و يتم تطابق السجلات بسرعة وكفاءة.

يمثل حساب المرتبات والأجور تطبيق للمعالجة التدافعية حيث ترتب سجلات وقت العمل للموظفين - والتى تمثل ملف المعاملات الجارية - تبعا لرقم الموظف بالتتابع. و يكون الملف الرئيسى فى نفس الترتيب.

وحيث أن جميع الموظفين يحصلون على مرتباتهم كل فترة ثابتة يكون تنظيم الملف تتابعيا هو أفضل أسلوب لهذا التطبيق التدافعى.

ومن ناحية أخرى تتطلب التطبيقات التفاعلية، مثل نظم الحجز فى الخطوط الجو ية الوصول إلى معلومات عن كل رحلة طيران بأسلوب مباشر. ولا يوجد طريقة لتوقع ترتيب المعاملات الجارية أو لإمكانية تنظيم المعاملات الجارية بحيث تتوافق مع تنظيم الملف. و يؤدى نقص هذا التوافق بين المعاملات الجارية و بين الملفات الرئيسية إلى أن التنظيم المباشر للملفات باستخدام أجهزة أقراص ممغنطة هو أفضل الإجابات.

وتقتضى متطلبات التطبيق استخدام خليط من أساليب المعالجة. فقد تعالجة المعاملات الجارية بالتتابع مع ملف تتابعى فهرسى. ومع ذلك قد يكون من الضرورى أيضا إعداد مرجع مباشر للتطبيق باستخدام نفس الملف. و يستخدم مثل هذا الخليط من طرق المعالجات فى كثير من التطبيقات. فمثلا فى نظام الطلب والإيداع فى مصرف ترتب الشيكات حسب مفتاح رقم الحساب وتستخدم فى التحديث التتابعى لملف الحسابات الرئيسى التتابعى المفهرس. ويمكن أيضا مراجعة هذا النظام بالأسلوب المباشر عشوائيا بواسطة مسئولى البنك والصرافين الذين يحتاجون إلى معلومات عن الوضع القائم.

وكقاعدة عامة يفرض أسلوب المعالجة المختار نوع تنظيم الملف وأسلوب الوصول اللازم استخدامه. وتقدم القاعدة التالية توجيهات مساعدة للتصميم أو أحكام عملية (تجريبية) لتقو يم الأسلوب الذى يبدو أنه مناسبا للاستخدام.

وقت الاستجابة

ينطبق اعتبار وقت الاستجابة فى تطبيقات الوصول المباشر فقط. ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار حجم الاستفسارات و وقت الاستجابة المطلوب لتحديد المعدات وأساليب التنظيم المستخدمة.

فمثلا يقدم نظام الحجز فى خطوط الطيران تطبيقا ذا حجم كبير يتوفر فيه أهمية حقيقية لحظية ترتبط بوقت استجابة سريع و بالعائد المالى. و يوفر تنظيم الملف المباشر مع الوصول المباشر اسرع الطرق للحصول على السجلات وقت الاحتياج اليها. وعلى العكس من ذلك فى حالة استخدام ملف تتابعى مفهرس فى نظام حجز خطوط الطيران تزداد قيمة زمن الوصول إلى ضعف قيمتها فى الملف المباشر. ويحتاج الأسلوب التتابعى المفهرس لهذا الوقت الزائد إلى أن يجرى الحاسب بحثا مكثفا فى الفهرس قبل تمكنه من بداية عملية الوصول للسجل.

معدل النشاط

يشير معدل النشاط فى التطبيق إلى عدد مرات الوصول إلى السجلات فى هذا التطبيق. فمثلا، يعتبر معدل النشاط فى تطبيق حساب الأجور والمرتبات عاليا فى العادة وذلك لأن معظم السجلات تعالج فى كل مرة ينفذ فيها البرنامج. بالمقارنة تعتبر تطبيقات تحديث حساب الشيكات قليلة النشاط وذلك لأن نسبة مئوية بسيطة نسبيا فقط من أصحاب الحسابات سوف يكتبون شيكات فى يوم واحد.

فى العادة تناسب طرق المعالجة والوصول التتابعى معدلات الاستخدام العالى لأن المعالجة التتابعية تعتبر اسرع طرق الوصول لكل سجل فى الملف. وعلى العكس من ذلك فإن الرجوع البسيط لسجلات الملف يجعل أسلوب الوصول المباشر أكثر كفاءة.

القابلية للتغير

يجب أن يأخذ معدل التغير أو التوسع فى الملفات الرئيسية فى الاعتبار عند تحديد التنظيم المستخدم. ومن الأفضل استخدام أسلوب التنظيم التتابعى فى حالة المعدلات المرتفعة نسبيا للإضافات والحذوفات من الملف. ويمكن تقديم مثال جيد فى برامج تجهيز الفواتير للإعلانات المؤقتة فى الصحف. فتطلب هذه الإعلانات عن طريق الهاتف. و يتم فى العادة الإعلان عنها عدة أيام ثم تتوقف. و يتصف عملاؤها بأنهم مستفيدين لمرة واحدة أو مستفيدين موسمين. وعند سداد الفاتورة يحذف اسم العميل من ملف حسابات السداد. لذلك توجد حجوم كبير من الاضافات والحذوفات من الملف كل يوم. وفى حالة تنظيم هذا الملف للوصول المباشر قد يكون من الضرورى إعادة بناء الملف بأكمله كل يوم تقريباً. و يتم التكوين فى حالة المعالجة التتابعية بصورة روتينية. وبمعنى آخر يعاد كتابة الملف التتابعى فى كل مرة يعالج فيها. لذلك لا تشكل الإضافات او الحذوفات اى مشكلة فالملفات التتابعية ذات قابلية عالية للتغير بطبيعتها.

وتسبب أى متطلبات خاصة للمستفيد ـ بالطبع ـ إلى امكانية التجاوز فى عملية اختيار تنظيم الملف. ولتوضيح ذلك، تستخدم بحكم القانون ملفات ذات إمكانية تغيير عالية لتسجيل السيارات المسروقة والأشخاص المراد القبض عليهم. وتتبدل محتويات هذه الملفات بسرعة كبيرة. ولو كان فى الإمكان معالجتها بالأسلوب التدافعى لكان من الأفضل لهذا التطبيق استخدام ملفات تتابعية. وعلى الرغم من ذلك فالمراجعة الفورية إجبارية. لذلك يحتم التطبيق نفسه استخدام أسلوب الوصول المباشر. و ينتج عن ذلك أنه على الرغم من أن معالجة ملفات تتابعية تعطى كفاءة عالية إلا أنه من الضرورى استخدام تنظيم ملفات بالتتابع الفهرس أو بالاسلوب المباشر.

متطلبات الإسناد

يحتاج كل نظام إلى إجراءات إسناد واستعادة. ففى حالة تحطيم الملفات الرئيسية أو فى حالة حدوث خطأ خلال معالجات التحديث لا بد من وجود بعض طرق لإعادة الملفات إلى وضعها الصحيح. وتقدم ملفات الإسناد نقطة البداية. وتحدد إجراءات الاستعادة خطة لإعادة الملفات.

وتتميز الملفات التتابعية بأنها ملفات تستحدث ملفات إسناد بصورة آلية لأن كل عملية تحيث ينتج عنها ملف جديد. لذلك يمثل ملف الإدخال وملف المعاملات الجارية ملفات إسناد لكل ملف يستحدث جديدا.

وفى حالة استخدام ملفات ذات وصول مباشر يجب إعداد إجراءات خاصة للاسناد. ويحتاج الأمر إلى حماية لأن عملية تحديث سجلات الملف الرئيسى تتم فى موقعها. و يتم سرد وقائع المعاملات الجارية ـ فى العادة ـ لحظة حدوثها ولكن سجلات المعاملات الجارية تعتبر ذات قيمة فقط فيما يتعلق بالمحتوى الحالى للملف الرئيسى. ويمكن كتابة نسخة من الملف الرئيسى على ملف تحديث سجل الوقائع قبل أو بعد عملية

التحديث لتوفير قاعدة لاستعادة الملف فى حالة حدوث خطأ خلال عملية التحديث. ومن الأمور المفضلة تجهيز نسخة إسناد من الملف الرئيسى قبل تنفيذ عملية تحديث مباشر.

سعة أجهزة الملف

يجب مراجعة تنظيم الملف المقترح ـ مع العلم بأن ذلك لا يمثل أحد خصائص التطبيق نفسه ـ للتأكد أن أجهزة الملف المتاحة يمكن أن تتعامل مع الملفات المستحدثة.

فمثلا قد يتوفر مكان على ملف القرص للتعامل مع تطبيقات ملف تتابعى. ومع ذلك قد يتضح عدم وجود مساحة تكفى لتخصيص مكان للملف مباشر أو ملف تتابعى فهرسى. و يتطلب الأمر قدرات تخزينية اضافية ـ و يتبع ذلك تكلفة اضافية. واحد نقاط الرقابة الواجب تغطيتها ـ على وجه العموم ـ هى التأكد من قدرة أجهزة التخزين المستخدمة على استيعاب الملفات المستحدثة.

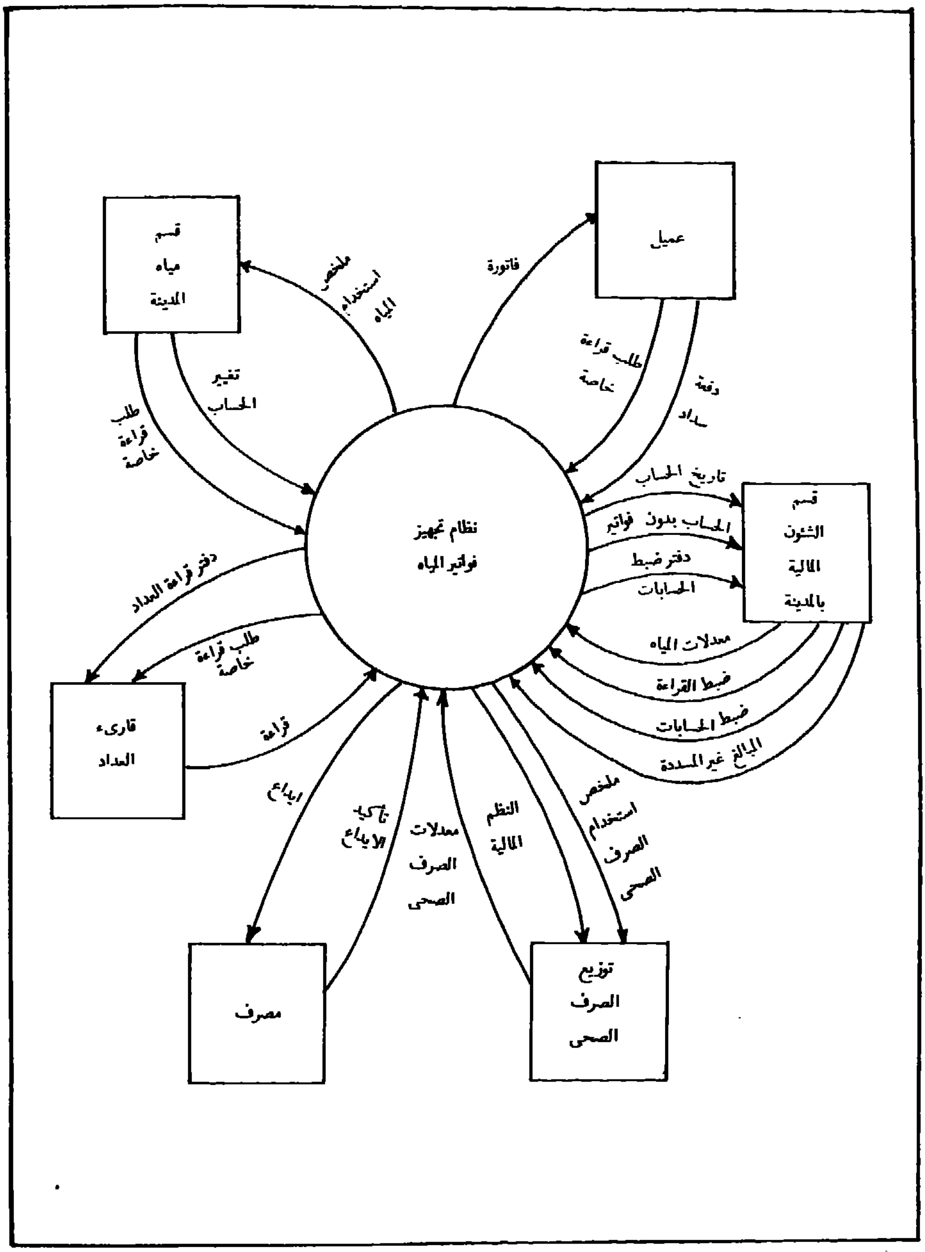
حالة دراسية حوارية

يتصف نظام تجهيز فواتير المياه فى المدينة المركزية بأن عملياته مباشرة إلى حد كبير وبأن الملفات التى تدعمه شديدة التعقيد. ولقد طور هيكل الملف بأسلوب بديهى إلى حد كبير بتجميع عناصر البيانات الأكثر احتمالا أن تعالج مع بعضها وقد أدى تحليل حجم ومعدل مدخلات ومخرجات النظام إلى تصور هيكل الملف ككل. و يتضمن الشكل (١٦ ـ ١٢) هذا التحليل. وقد تم وضع الرسم البيانى «صفر» للنظام الجديد هنا فى الشكل (١٦ ـ ١٣) لتسهيل الرجوع إليه.

مخرجات	وسط	حجم	معدل
١ - دفتر قراءة العداد	مطبوع	عالى	كل أسبوعين
٢ - فاتورة	مطبوع	عالى	كل أسبوعين
٣ - تاريخ الحسابات	استفسار مباشر	متوسط	متوسط ٣٠ فى اليوم
٤ - طلب قراءة خاصة	يدوى	منخفض	متوسط مرتان فى اليوم
٥ - الحسابات بدون فواتير	مطبوع	منخفض	كل أسبوعين
٦ - دفتر ضبط المدفوعات	مطبوع	متوسط	أسبوعيا
٧ - ملخص استخدام المياه	مطبوع	منخفض	عند الطلب
٨ - ملخص استخدام الصرف الصحى	مطبوع	منخفض	عند الطلب
٩ - تقرير مالى	مطبوع	منخفض	شهريا
١٠ - ايداع	يدوى	منخفض	يوميا

مدخلات	وسط الادخال	حجم	معدل
١ - قراءة	التثقيب بالمفاتيح ومباشرا	عالى	كل اسبوعين
٢ - دفعات	التثبت بالمفاتيح ومباشرا	عالى	يوميا
٣ - طلب قراءة خاصة	يدو يا	منخفض	متوسط مرتان فى اليوم
٤ - تغيير الحساب	مباشر	منخفض	متوسط ثلاث مرات فى اليوم
٥ - ضبط القراءة	مباشر	منخفض	متوسط ٥ مرات فى اليوم
٦ - ضبط الاموال	مباشر	منخفض	متوسط ٥ مرات فى الشهر
٧ - معدلات المياه	مباشر	منخفض	لا يتكرر كثيرا
٨ - معدلات الصرف الصحى	مباشر	منخفض	لا يتكرر كثيرا
٩ - المبالغ غير المحصلة	يدوى	منخفض	لا يتكرر كثيرا
١٠ - تأكيد الايداع	يدوى	منخفض	يوميا

شكل ١٦ - ١٢ . تحليل مخرجات ومدخلات نظام تجهيز فواتير مياه المدينة المركزية .



شكل ١٦ - ١٣. رسم بيانى لمحتويات نظام تجهيز الفواتير فى المدينة المركزية الجديدة - مكررة هنا لسهولة الرجوع اليها.

يتضح من تحليل المعدل والحجم وجود ثلاثة مفاتيح للإخراج (دفتر قراءة العداد، والفاتورة، وتاريخ الحسابات) ومفتاحين للإدخال (القراءة والدفعات) لهم اكبر الأثر على تعريف الملفات الرئيسية للنظام.

و يوضح الشكل (١٦ - ١٤) الملفات الرئيسية المستنتجة مع أساليب تنظيم الملف المختارة. ومن الممكن أيضا استخدام أساليب أخرى لتصميم قاعدة البيانات. وتُناقش أدناه بعض التساؤلات ذات العلاقة بهذا الترتيب على وجه الخصوص.

هل يجب وضع بيانات ملف (تجهيز فواتير المعاملة الجارية) فى ملف (العميل الرئيسى)؟ مع ملاحظة أن كل فاتورة تحتوى على ثمانية حقول. و يؤدى حفظ ثمانية فواتير لكل عميل إلى شغل ٦٤ حقلا أو حوالى ٢٥٠ حرفا إضافيا. وفى حالة إضافة هذه البيانات إلى ملف (العميل الرئيسى) يزداد طول كل سجل بصورة كبيرة وتستخدم بيانات (تجهيز فواتير المعاملة الجارية) فى الاستفسار عن تاريخ الحساب فقط بينما تستخدم بيانات (العميل الرئيسى) فى ثلاث معالجات رئيسية لا تحتاج إلى معلومات تجهيز الفواتير. و يؤدى وجود بيانات تجهيز الفواتير فى ملف (العميل الرئيسى) إلى خفض كفاءة الآداء لهذه المعالجات الثلاث بصورة كبيرة.

ويمكن ظهور تساؤل مشابه خاص ببيانات قراءة العداد وهو : ماسبب شمول معاملات القراءة الجارية فى ملف (العميل الرئيسى)؟ هل يجب فصل القراءات فى ملف منفصل؟

لاحظ أن ملف (ملخص تجهيز الفواتير) يحتوى فقط على أربعة سجلات، يحتوى كل منها على القيمة الكلية للمياه ولتوزيع الصرف الصحى حسب قسم المستفيد. و يستخدم هذا الملف فى إعداد ملخصات الاستخدام الدورية. هل هذا ضرورى؟ لا. توجد جميع البيانات الضرورية فى ملف (تجهيز فواتير المعاملة الجارية). ومن ناحية أخرى تؤدى ملخصات الاستخدام الكلى وقيمة الفاتورة حسب قسم المستفيد فى كل مرة إلى إنتاج للفواتير مع استخدامات القيم الكلية الوسيطة فى تحديث ملف (ملخص تجهيز الفواتير)، إلى انتاج تقارير مختصرة للعام حتى اليوم بصورة سهلة وسريعة.

دفتر حسابات (تتابعى)

رقم الحساب
+ قسم المستفيد
+ معاملة جارية

حيث المعاملة الجارية = تاريخ

لكل معاملة جارية + نوع المعاملة الجارية

+ القيمة

ملخص تجهيز الفواتير (تتابعى)

نوعية المستفيد
+ استهلاك المياه
+ استخدام الصرف الصحى
+ قيمة فاتورة المياه
+ قيمة فاتورة الصرف الصحى ٤

حيث نوعية المستفيد = [سكنى / تجاري / صناعى / تعليمى]

تجهيز فواتير المعاملات الجارية (مباشر)

رقم الحساب
+ قسم المستفيد
+ { تفاصيل الفاتورة } ٨

حيث تفاصيل الفاتورة = تاريخ الفاتورة
+ فاتورة المياه
+ فاتورة جمع الفضلات
+ متخلفات المياه
+ متخلفات عن الصرف
+ متخلفات عن جمع الفضلات
+ عقوبات

تجميع الحسابات

العميل الرئيسى (مفهرس)

رقم الحساب
+ قسم المستفيد
+ اسم العميل

الموازنة الحالية = المياه الحالية
+ الصرف الصحى الحالى
+ المخلفات الحالية

+ عنوان الخدمة
+ عنوان الفاتورة
+ الرقم التتابعى لقراءة العداد
+ موقع العداد
+ (رسالة قارىء العداد)
+ الموازنة الحالية
{قراءة المعاملة الجارية} ٦

لجميع الحسابات

حيث

+ متأخرات المياه
+ متأخرات الصرف الصحى
+ متأخرات الفضلات
+ غرامات

قراءة المعاملة الجارية = التاريخ
+ نوع القراءة
+ قيمة القراءة

نوع القراءة = [فعلى / تقريرى / قراءة شخصية]

شكل ١٦ - ١٤. تعريف الملفات الرئيسية وطرق الوصول لنظام تجهيز فواتير المياه فى المدينة المركزية الجديد.

يتعلق السؤال الأخير الواجب اعتباره هنا بتنظيم ملف (تجهيز فواتير المعاملات الجارية). هل يجب تخصيص سجل واحد طويل لكل حساب على أنفراد؟ أم يجب وجود سجل منفصل لكل فاتورة لكل حساب ربما باستخدام المفتاح التالى (رقم الحساب + تاريخ الفاتورة). أهم ميزة فى الاختيار الأول هو سرعة الوصول لمعلومات تجهيز الفواتير فى حالة الاستفسارات الفورية عن تاريخ الحساب وهو التطبيق الذى من أجله استحدث الملف. وربما يتم أيضا تحديث الملف بصورة أفضل باستخدام الاختيار الأول. فى هذه الحالة يتم التعامل مع الزيادة بإزاحة الفواتير إلى الأمام فى كل مرة تضاف فيها فواتير جديدة وهى عملية تستغرق بعض الوقت. أما فى الاختيار الثانى فيتحتم إدخال كل سجل خاص بفاتورة جديدة فى الملف مع الاحتفاظ بالترتيب المنطقى المطلوب لعملية الاستفسار. وربما يستغرق هذا الاختيار وقتا أكبر.

ملخص

يختص القرار الأساس فى تصميم النظم بمكان تخزين البيانات وبكيفية الوصول إلى هذه البيانات. وتشمل الخيارات المتاحة ما يلى : طريقة الوصول، وأسلوب التنظيم، واختيار المعدات، والترتيب الحسى للملفات ووسط التخزين.

يبنى استخدام الملفات على أساس محتوى حقل أو اكثر فى الملف. وتعرف حقول التحكم فى الوصول بمفاتيح السجل. وفى تصميم النظم يتم ممارسة الكثير من الموازانات فى هياكل الملف والأجهزة والأساليب المتاحة. وقد يتطلب التطبيق اى أو كل من الأنواع التالية من الملفات : رئيسى، ومعاملة جارية، ومرجعى، وتخزينى، وإسناد، وسجل وقائع معاملة جارية.

يرتبط استخدام البيانات وأسلوب الوصول إلى البيانات بشدة مع تصميم التطبيق. و يوجد ثلاثة خيارات عريضة متاحة للوصول إلى البيانات المخزنة فى نظم الحاسب : تتابعى حسى (تسلسلى)، تتابعى منطقى، ومباشر.

وتعتمد طرق تنظيم الملف على أجهزة الحاسب، والبرمجيات، واعتبارات محتويات البيانات، وطريقة الوصول. وتشمل بدائل التنظيم ما يلى : تتابعى، ومباشر، وتتابعى مفهرس.

وأكثر الأنواع استخداما من أجهزة الملف هى تلك التى تتعامل مع الشريط الممغنط والأقراص الممغنطة. وكجزء من التخطيط لتصميم نظام جديد يتحتم على المحلل أن يكتشف الأنواع المتوفرة من أجهزة التخزين الثانوى فى إنشاءات الحاسب المستخدم. وفى حالة الاحتياج لقدرات إضافية يمكن البدء فى إجراء دراسة للمعدات.

وتراجع طرق التنظيم والوصول وصيانة الملفات التتابعية والمباشرة والتتابعية المفهرسة. و يعتمد اختيار طريقة تنظيم الملف المستخدمة لأى تطبيق على الأسس التالية : طريقة المعالجة، وسرعة الوصول المطلوبة، ومعدل نشاط التطبيق، والنمو المنتظر، ومتطلبات الإسناد، وقدرة جهاز الملف.

مصطلحات اساسية

١ـ ملف	File
٢ـ جهاز تخزين ثانوي	Secondary Storage Device
٣ـ مؤشر	Pointer
٤ـ مفتاح	Key
٥ـ ملف رئيسي	Master File
٦ـ ملف معاملة جارية	Transaction File
٧ـ ملف مرجعي	Reference File
٨ـ ملف محفوظات	Archival File
٩ـ ملف إسناد	Backup File
١٠ـ ملف سجل وقائع معاملة جارية	Transaction Log File
١١ـ دفتر	Journal
١٢ـ وصول تسلسلي	Serial Access
١٣ـ وصول تتابعي حسي	Physical Sequential Access
١٤ـ وصول تتابعي منطقي	Logical Sequential Access
١٥ـ وصول مباشر	Direct Access
١٦ـ ملف تسلسلي	Serial File
١٧ـ ملف تتابعي	Sequential File
١٨ـ ملف مباشر	Direct File
١٩ـ ملف نسبي	Relative File
٢٠ـ ملف تتابعي مفهرس	Indexed - Sequential File

٢١ـ جدول	Table
٢٢ـ قاعدة بيانات	Database
٢٣ـ إدارة قاعدة بيانات	Database Manatement
٢٤ـ قيمة منطقية	Rational Value
٢٥ـ استفسار	Query
٢٦ـ مجرى	Channel
٢٧ـ مسار	Track
٢٨ـ كثافة	Density
٢٩ـ عدد الوحدات الثنائية فى البوصة	Bits Per Inch (bpi)
٣٠ـ محرك الشريط	Tape Drive
٣١ـ كتانة أقراص	Disk Pack
٣٢ـ موقع نسبي	Relative Position
٣٣ـ تنظيم ملف نسبي	Relative File Organization
٣٤ـ موقع مطلق	Absolute Position
٣٥ـ خوارزم	Algocithm
٣٦ـ أسلوب العشوائية	Randomizing Routine
٣٧ـ باقي	Remainder
٣٨ـ رقم آصم (آولى)	Prime Number
٣٩ـ تصادم	Collision
٤٠ـ مرادف	synonym
٤١ـ منطقة بيانات	Data Area
٤٢ـ منطقة فهرس	Index Area
٤٣ـ منطقة بيانات اولية	Prime Data Area
٤٤ـ فيض	Overflow

٤٥ ـ اسطوانة	Cylinder	٥٠ ـ زمن الاستجابة	Response Time
٤٦ ـ فهرس اسطوانى	Cylinder Index	٥١ ـ معدل النشاط	Activity Rate
٤٧ ـ فهرس اساسى	Master Index	٥٢ ـ معدل التشغيل	Hit Rate
٤٨ ـ سلسلة	Chain	٥٣ ـ القابلية للتغير	Volatility
٤٩ ـ تجريبى (مساعد)	Heuristic		

اسئلة مراجعة ومناقشة

١ - ماهى أنواع الطرق المتاحة لتنظيم الملفات ؟

٢ - ما الخيارات المتاحة للوصول للبيانات وما هو الفرق بين طرق الوصول هذه ؟

٣ - ماهى أنواع الملفات التى يجب تخزينها على الشريط الممغنط ؟ وعلى أجهزة القرص الممغنط ؟

٤ - ما الأساليب الفنية المستخدمة لربط المفاتيح بالسجلات ؟

٥ - ما المعالم الحسية لأجهزة الشريط الممغنط ؟

٦ - ماهى الموازنات المرتبطة باستخدام شريط ممغنط ؟

٧ - ما المعالم الحسية لأجهزة القرص الممغنط ؟

٨ - ما الموازنات المتعلقة باستخدام أجهزة القرص الممغنط ؟

٩ - كيف يرتبط تنظيم الملف بنوع جهاز التخزين الثانوى المستخدم ؟

١٠ - ماهى القاعدة الواجب استخدامها عند اختيار طريقة تنظيم الملف ؟

١١ - كيف يتم فى العادة اختيار أجهزة التخزين الثانوى ؟

مهام تدريبية

حدد طريقة مناسبة لتنظيم الملف لكل من متطلبات الملف التالية. قدم تبريرا لتوصياتك.

١ - ملف حساب أجور ومرتبات موظفين يتم الوصول إليه مرة واحدة فى الاسبوع وذلك لحساب أجور ومرتبات المؤسسة وإنتاج شيكات. وتحتوى سجلات هذا الملف على تعاريف الموظف، ومعدل الأجور، ومعلومات الاستقطاعات. هذا الملف الرئيسى سوف يعالج مع ملف معاملات جارية يحتوى على بيانات من بطاقات الزمن الأسبوعية. وسوف يتم الوصول إلى الملف بترتيب رقم الموظف. وسوف يعالج من ٩٠ إلى ٩٥٪ من السجلات.

٢ - ملف حجز فى خط طيران يحتوى على معلومات عن رحلات المسافرين و يستخدم فى عملية الحجز للمسافرين وإنتاج البطاقات. والمفتاح المستخدم هو أرقام رحلات الطيران للخطوط المختلفة و يعتبر الوصول السريع لهذا الملف هاما حتى يتمكن العملاء من الحصول على معلومات عن رحلات الطيران من مكان الحجز أو عن طريق الهاتف بصورة سريعة. و يتم الحجز لحظيا. لذلك يتم تحديث سجلات خط الطيران بمجرد طلب المسافرين للحجوزات.

٣ - ملف لجرد المخازن يحتوى على معلومات عن المنتجات الموجودة فى المستودع. ويحتوى كل سجل على أوصاف المنتج والأسعار والكميات المتوفرة ونقاط تكرار الطلب. وعند سحب أحد المنتجات من المخزون أو عند إضافة منتج إلى المخزون يتم تحديث السجل لصيانة السجل بالقيم المتاحة الحالية من المنتج. و يضاف إلى ذلك انتاج تقارير دورية عن المستودع لتقديمها للإدارة. و يتم سرد هذه المعلومات بالتتابع حسب رقم المنتج والكميات المتوفرة فى المستودع. وتتطلب أيضا استفسارات العملاء عن المخزون المتوفر، الوصول الفورى للسجلات خلال نهايات طرفية مباشرة.

٤ ـ ملف جداول استقطاع الضرائب الفيدرالية، يستخدم لتحديد القيم المستقطعة خلال معالجة حساب الأجور والمرتبات. و يتم تحميل هذا الملف فى برنامج الجداول عند تشغيل برنامج حساب الأجور والمرتبات. و يبحث البرنامج فى جداول الذاكرة لتحديد قيم الاستقطاعات. ولا يتطلب هذا الملف أى صيانة أو تحديث. ولكنه ملف مرجعى تم بناؤه مرة واحدة عند بداية العام.

٥ ـ ملف سجل وقائع المعاملات الجارية كُتب كجزء من إجراءات تحديث مباشر لصيانة ملف رئيسى. وتتم الإضافات، والتغيرات، والحذوفات مع ملف العميل الرئيسى بالمعالجة التفاعلية خلال نهايات طرفية مباشرة. تُسجل هذه المعاملات الجارية فى ملف سجل وقائع، وتتضمن تاريخ وقوع التغيير وتعريف السجل الرئيسى الذى تأثر، ومفكرة عن نشاط الصيانة والحقول التى تم تبديلها. و يوفر هذا الأسلوب الفنى مسارا للمراجعة يساعد على تتبع المعاملة الجارية من بدايتها خلال وجودها فى الملف الرئيسى.

مهارات تحليل النظم

الفصل ١٧

تصميم الرقابة والاعتمادية

الأهداف التعليمية :

بعد تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على ما يلى :

- وصف دور الرقابة فى تأكيد دقة، وتكامل، وأمن، وثقة النظام.
- تحديد نقاط تطبيق الرقابة خلال عمليات النظام.
- تقديم أنواع الرقابة المتاحة والأساليب الفنية المستخدمة فى تطبيق هذه الرقابة.
- وصف الاختبارات الممكن تطبيقها خلال المعالجة لتأكيد دقة وصلاحية البيانات.
- تعريف مسار المراجعة وتوضيح كيفية تعضيد المراجعة للنظم.
- وصف إجراءات التشغيل التى تعضد الرقابة بما فى ذلك التوثيق وفصل الواجبات.

الحاجة للمراقبة

الرقابة هى عمليات تُطبق إما بالآلات أو بالأفراد وتُصمم لبناء المستوى المطلوب من الجودة فى نظم معلومات الحاسب وتوفر الرقابة تأكيدات بتطبيق معايير الكمال والدقة فى كل سجل على انفراد وفى كل مجموعة من المعاملات الجارية فى العمل

التجارى. لذلك نحتاج الى الرقابة لضمان الجودة. وتشمل الاحتياجات المحددة التى تلبيها الرقابات ما يلى :

● **الدقة** وهى تعنى أن البيانات المدخلة فى النظام هى تماما البيانات الواجب إدخالها. ومن التعبيرات كثيرة الاستخدام فى وصف الحاجة إلى الدقة ما يلى «قمامة مدخلة، قمامة مخرجة». وهذا يعنى ببساطة أن دقة البيانات المدخلة تتحكم فى جودة النظام ككل. لذلك يجب إعداد الرقابة على الدقة عند الإدخال ويجب تطبيقها بالدرجة التى تؤكد جودة النتائج المخرجة. وفى هذا الإطار تعنى الرقابة أن البيانات المدخلة هى بالضبط نفس بيانات معاملات المصدر الجارية أو وثائق المصدر.

● يصف مصطلح **التكامل** الرقابة التى تضمن تطبيق عمليات محددة على الملفات الصحيحة المعتمدة. و يتم التغيير فى الملفات و يُستخرج منها نسخ أثناء تنفيذ التطبيقات. وتضمن الرقابة على التكامل أن ملفات البيانات المعالجة تمثل الوضع الحقيق القائم. وتطبق الرقابة على التكامل أيضا لضمان أنه فى حالة تحطيم أى ملف يوجد مواد وأساليب لإعادة بناء هذه الملفات ولاستعادة قدرات المعالجة. و ينطبق التكامل أيضا على استخدام مقاييس الأمن و السرية التى تضمن تقديم المعاملات الجارية المعتمدة فقط إلى النظام للمعالجة.

● الرقابة الخاصة **بالثقة** صممت لحماية حقوق الأفراد والمؤسسات فى خصوصياتهم الموصوفة أو المدونة فى سجلات البيانات. وتحتوى الكثير من ملفات الحاسب على بيانات شخصية أو خاصة عن أفراد أو مجموعات. فمثلا بيانات مثل التاريخ الطبى والمعلومات الخاصة بالمشتريات وائتمان الأفراد يجب أن تتاح فقط للمستفيدين المعتمدين أو لمسئولى نظم التطبيقات.

أنواع الرقابة

لكى ينتج أى نظام نتائج دقيقة يعتمد عليها لا بد من تطبيق الرقابة فى جميع مراحل تشغيل النظام ـ الادخال، والمعالجة، والإخراج، وتخزين الملف. ويجب أن

تحمى الرقابة النظام ضد أى عمل غير معتمد و بصورة اكبر ضد الأخطاء أو الحذف بواسطة أفراد تعمل أو تستخدم نظم معلومات الحاسب. وتشمل أنواع الرقابة الواجب اعتبارها فى تصميم نظم معلومات الحاسب ما يلى :

- رقابات وصول
- رقابات وثيقة المصدر
- رقابات إدخال البيانات
- رقابات معالجة
- رقابات إخراج
- رقابات ملف
- رقابات توثيق
- رقابات تنظيمية

رقابات وصول

تصمم رقابات الوصول لتقتصر الاطلاع على مصادر البيانات على الأفراد المعتمدين فقط. وتتطلب الرقابة على الوصول الحسى لمواقع الحاسبات وتحديد الوصول الإلكترونى مقاييس منفصلة لتحد من الوصول إلى نظم الحاسب.

يعتبر مجال الإجراءات الأمنية والسرية مجال تخصصى جدا و يُلِم به عدد قليل من محللى النظم. وتميل رقابة الوصول للبيانات والرقابة على الأمنية والسرية أن تكون ضمن أعمال إدارة برمجيات قاعدة البيانات، ومراقبى الاتصالات، ومتخصصى برامج النظم. ولا تصمم رقابة الوصول فى العادة لنظم التطبيقات بصورة فردية. وعلى الرغم من ذلك يجب اعتبار عدة رقابات وصول خلال تصميم نظام تطبيقى. وهذه تشمل ما يلى :

- ترميز وحيد للمعاملة الجارية يسمح بتطبيق أمنية وسرية الوصول للبيانات على مستوى المعاملات الجارية. فمثلا فى نظام إعداد فواتير المياه فى المدينة المركزية - لو استخدمت

معاملة العرض الجارية التى تحتوى عى قراءة خاصة فى ضبط القراءة أيضا لن يكون هناك طريقة قصر (رقابة) تطبيق القراءات الخاص لفرد أو لمجموعة أفراد وتطبيق ضبط القراءة لآخرين.

• **استخدام حقول غير معروضة على الشاشات** يجب اعتباره فى حالة إدخال بيانات ذات حساسية خاصة عن طريق النهاية الطرفية. و يكون هذا النوع من الرقابة فعالا فقط فى الحجوم البسيطة، لذلك يجب تحديد الحقول التى تتطلب هذه الدرجة من السرية.

• **عمليات حظر** تسمح لأفراد مختارين مثل المشرفين والمراجعين لأداء أعمال الرقابة والمراجعة.

• **فصل الواجبات** يجب أن يتم التخطيط له. ففى حالة احتواء برامج التطبيقات على تطبيق محدد لإثبات الأصالة و/ أو تدقيقات روتينية، يجب أن تحدد هذه المتطلبات بحيث تعد المخصصات من الجوانب التالية: التكلفة، والوقت، ومهام الأعمال. ويجب تصميم وبرمجة الروتينيات الحساسة على اجزاء بواسطة أفراد مختلفين ثم تجميعها.

رقابة وثيقة بالمصدر

قبل إدخال أى بيانات فى النظام يجب وضع معايير التعميد. و يتم التعميد فى العادة فى صورة حروف أو توقيع على وثائق المصدر. ويجب أن تتأكد رقابات التشغيل من وجود هذه التعميدات قبل السماح للبيانات بالإدخال.

يعتبر استخدام وثائق مصدر سابقة الترقيم أسلوب رقابة إضافى ومباشر. و يستخدم الترقيم السابق فى الرقابة على الوصول الحسى لوثائق المصدر حيث يمكن مراجعة جميع وثائق المصدر المرقمة بالرجوع إلى نوع من البيانات الرئيسى. والمعاملات الجارية التى تقع أرقامها خارج نقاط متوقعة يرفضها النظام. وتساعد هذه الرقابة على التأكد من أصالة وثائق المصدر.

رقابات إدخال البيانات

تستخدم أنواع منفصلة من رقابات إدخال البيانات فى نظم المعالجة التدافعية والمباشرة.

بالنسبة للنظم التدافعية يكمن أسلوب الرقابة الأساسى فى إعداد رقابة على المجاميع الكلية التى تُرحًل فى وظائف الإدخال وعمليات المعالجة. وتصمم رقابات المجاميع الكلية هذه لتؤكد دقة الإدخال عن طريق لوحة المفاتيح وكمال السجلات. وأحد أنواع رقابة المجاميع الكلية هى حساب عدد الوثائق أو السجلات فى مجموعة. وبعض أنواع المجاميع الكلية الأخرى تطبق على حقول البيانات فى جميع السجلات فى اطار مجموعة. وتتضمن المجاميع الكلية ما يلى : المجاميع النحتية، والمجاميع المالية، والمجاميع الكمية.

تطبق كل من هذه الرقابات باضافة القيم فى حقول رقمية فى وثائق الإدخال والسجلات. فمثلا عند معالجة مجموعة من الطلبات قد يطبق أى من الرقابات التى تم وصفها أعلاه. فيتم عد أرقام الوثائق فى المجموعة وتسجل فى سجل الصديرة الخاص بالمجموعة، مصحوباً برقم تعريف المجموعة والتاريخ. وبعد ذلك تجمع قيم حقول المجاميع الكلية فى جميع الأوامر للحصول على مجموع كلى ثم تسجيله كرقابة للمجموعة فى سجلات الصدارة.

والمجموع النحتى هو مجموع الحقول الرقمية التى لا تحتوى على كميات او قيم يتم جمعها مع بعضها فى العادة. فمثلا قد نحصل على المجاميع الكلية لأرقام العملاء على الأوامر. وعلى الرغم من أن هذه المجاميع الكلية ليس لها معنى فى اطار معالجة المعلومات ولكن يمكن استخدامها للتحقق من دقة إدخال أرقام العملاء.

وعند الحصول على جميع معلومات الإدخال لمجموعة يتم تدقيق رقابة المجاميع الكلية بالتنفيد بغرض التنقيح قبل تنفيذ المعالجة الفعلية. وخلال التنفيذ بغرض التنقيح يطور الحاسب مجاميع كلية لكل حقل رقابة أثناء تنقيح السجلات. وتوازن هذه

المجاميع الكلية المدخلة من مجموعة الصدارة. و يشير عدم التوازن إلى أن أحد الحقول قد أدخل بصورة غير صحيحة. (و بالطبع قد تنتج حالة عدم التوازن أيضا بسبب وقوع خطأ فى حساب المجاميع الكلية الأصلية). ومن الضرورى مقارنة وثائق المصدر والبيانات المدخلة يدويا للبحث عن الخطأ. وقد تطبق نفس الرقابة بعد كل عملية معالجة فى النظام ما دامت المجموعة لم تُمس.

يعتبر دليل الاجراءات واضح التعريف هام جداً للمعالجة الفعالة لمجموعة من معلومات الإدخال الجارية. وحجم المجموعة ـ فى العادة ـ يكون محدودا بين ٥٠ و ١٠٠ وثيقة لأنه فى حالة عدم توازن المجاميع الكلية يتحتم مراجعة المجموعة وثيقة وثيقة. و بعد عد المعاملات الجارية وحساب القيمة الكلية لمجموعة تكتب النتيجة على بطاقة مجموعة تصاحب الوثائق.

وقبل إرسال المجموعة إلى عملية إدخال البيانات يدخل رقم تعريف المجموعة والتاريخ إلى سجل وقائع المعاملات الجارية. والغرض الرئيسى من سجل الوقائع هذا هو تحسين الرقابة الحسية للمجموعات نفسها. فى حالة وجود عدد كبير من المجموعات يكون من السهل تغيير مكان مجموعة أو حتى يمكن إدخال مجموعة مرتين. كما يوفر سجل الوقائع طريقة لمتابعة الموقع الحسى ومرحلة المعالجة لكل مجموعة.

أما بالنسبة للنظم ذات الإدخال المباشر فتعتمد أنواع الرقابات على تصميم المعالجة. وقد تكون المعالجة تدافعية أو فى الوقت الحقيقى.

وقد تتم بعض عمليات التنقيح فى تصميم المعالجة التدافعية عند إدخال المعاملات الجارية بصورة مباشرة. وتحفظ المعاملات الجارية بعد ذلك فى ملف لمعالجة تالية. كما تطبق أيضا نفس الأساليب الفنية للمجموعات الحسية ورقابة المجاميع الكلية السابقة الذكر على هذا النوع من إدخال البيانات.

وتشير معالجة الوقت الحقيقى إلى موقف تطلق فيه كل معاملة إدخال جارية بصورة فورية لمعالجتها فى النظام. و يستبعد ذلك بالطبع استخدام رقابة القيم الكلية للمجموعة. وبدلا من ذلك لا بد من تطبيق رقابة الإدخال على وثيقة واحدة كل مرة.

و يعتمد أحد الأساليب على التدقيق بالعرض المرئى عن طريق مُشغل النهاية الطرفية. وفيما يخص مثال الإدخال المذكور سابقا يدخل المشغل عن طريق المفاتيح، رقم العميل، وعدد العناصر، والكميات. و يستجيب النظام بإضافة اسم العميل والعنوان وأسماء العناصر و يستطيع المشغل بعد ذلك التحقق من أن الحاسب قدم بيانات متعلقة بتلك البيانات الموجودة على نموذج الطلب.

بالإضافة إلى أساليب التدقيق بالعرض المرئى، يولى محللو ومصممو النظم فى العادة اهتماما كبيرا لرقابات معالجة الوقت الفعلى اكثر من حالة المعالجة التدافعية.

رقابات معالجة

تكون رقابات المعالجة مدمجة فى إطار برامج التطبيقات. وتصمم هذه الرقابات لضمان دقة وكمال السجلات كل مرة يعالج فيها ملف.

رقابات تدافعية. يتضمن أحد أنواع رقابة المعالجة استخدام الرقابات التدافعية لمعالجة الملف الرئيسى. ويحتوى سجل مقطور فى نهاية الملف عناصر توضح أرقام السجلات والمجاميع الكلية للحقول الرقمية فى جميع السجلات. وتؤخذ المجاميع الكلية من هذه الحقول وتقارن بالمجاميع الكلية فى السجل المقطور. ثم تسجل تعديلات الحقول أثناء المعالجة فى سجل الرقابة للحفاظ عليها حديثة. و يشبه هذا الأسلوب الفنى استخدام الرقابات التدافعية لتدقيق إدخال البيانات. وفى هذه الحالة يتحقق تدقيق المعالجة الفعلية.

رقابات إدخال. صممت بعض رقابات المعالجة لضمان دقة وكمال سجلات الإدخال. وتتضمن هذه: المجاميع الكلية للرقابة التدافعية، وتقارير الاستثناء، والتشغيل والتنقيح. وقد تم وصف المجاميع الكلية للرقابة التدافعية عند مناقشة رقابات الإدخال. وأثناء المعالجة تنتج مجاميع كلية لموازنتها مع المجاميع الكلية فى الإدخال التدافعى وما لم تتوازن هذه المجاميع الكلية، فإن عملية المعالجة لا تستمر. وتقارير

الاستثناء هى مخرجات خاصة مطبوعة تعرف بالعناصر التى لا يمكن معالجتها أو المواقف غير المتوازنة.

و يراجع تشغيل التنقيح دقة وكمال معاملات الإدخال الجارية. و يتم التنقيح على عدة مستو يات هى :

- قواعد لغو ية
- حقل أحادى القيمة
- حقل ترافقى
- سجل ترافقى

يشتمل التدقيق اللغوى على حقول سجل الاختبارات التالية : رقمى، وحرفى، والاشارة، والكمال. و يتحقق الاختبار الأخير من أنه حقل إجبارى ليس فارغا بالكامل.

وتتضمن اختبارات القيمة المطبقة على الحقول ما يلى :

- **اختبار المدى.** يدقق هذا الاختبار للتأكد من أن قيمة مدخلات حقل معلوم تقع بين مستو يين أعلى وأدنى يعدها البرنامج. فمثلا قد يطبق برنامج حساب الأجور والمرتبات هذا الاختبار للتأكد من عدم دفع أجر عن اكثر من ٨٠ ساعة عمل أسبوعياً.
- **اختبار المعقولية.** يرتبط هذا الاختبار باختبار المدى باستثناء أن قيم القبول تحدد لكل سجل بصورة منفردة. وتُقوَّم المعقولية تبعا لبيانات الملف الرئيسى وتتضمن توافق محتوى حقل مع ملف بدائل معلوم. فمثلا فى نظام تجهيز فواتير المياه قد يحكم على معقولية قراءة مسجلة باستخدام هذه القراءة والقراءة السابقة لحساب الاستهلاك الناتج ومن ثم مقارنة هذا الاستهلاك بمتوسط الاستهلاك المخزن فى الملف الرئيسى. و يعتبر الاستهلاك معقولا إذا وقعت قيمته المحسوبة فى حدود ٢٠٪ (مثلا) من متوسط الاستهلاك.
- **اختبار الصنف.** يمثل هذا الاختبار اختبارات مدى ومعقولية مطبقة على بيانات غير

رقمية. وتتضمن هذه الاختبارات فى العادة أساليب البحث فى الجداول، والتى يبحث فيها فى جداول للحصول على مدخلات توافق بيانات الإدخال. من الأمثلة كثيرة الاستخدام جدول ترميز الولاية والذى يمكن البحث فيه للتحقق من دقة حقل الولاية فى سجل الإدخال.

● **أرقام تدقيق.** هذا اختبار لتدقيق الصحة. تجرى مجموعة حسابات على حقل مفتاح رقمى مثل رقم حساب. و يتحتم أن تتساوى قيمة موقع محدد فى نتيجة العمليات الحسابية مع أحد أرقام حقل التدقيق. و بعد تدقيق الحقول من ناحية القواعد اللغو ية والقيم يتم تدقيق توافقى بين حقول السجل. وقد تحقق صحة قيمتين فى حقلين كل على انفراد ولكن عند اعتبارهما معا قد لا تتحقق الصحة. احد الأمثلة التوليفة المكونة من الولاية والرقم البريدى. فيمكن تدقيق المدى فى جدول توافق الرمز البريدى وجدول الولايات المقابل للتأكد من صحة التوليفة.-ويمكن تطبيق تدقيق مشابه فى تطبيع إدخال الطلبات بتطابق رقم العنصر بخصائص العنصر مثل الحجم واللون، وهكذا.

ويمكن تطبيق تدقيق توافقى مشابه بتوافق السجلات. اعتبر مرة ثانية تطبيق إدخال الطلبات والذى فيه يتكون الطلب من عدة سجلات: واحد خاص بمعلومات العميل يتبعه واحد لكل عنصر مطلوب. فقد يكون كل عنصر كامل فى حالته المنفرده ولكن قد تكون النتيجة الكلية للعناصر المطلوبة اكثر من حد ائتمان العميل. ويمكن إعداد اختبار توافق سجل لضبط هذه الحالة.

رقابات اتصالات. يمكن تطبيق رقابة متخصصة تساعد فى ضمان أمن وثقة البيانات أثناء المعالجة خلال أسلوب التشفير. وهذا يعنى أن الاشارات التى تمثل البيانات تتغير أو تُرمز عندما تتضمن المعالجة عمليات نقل خلال خطوط الاتصالات أو شبكات حاسبات. وعند استقبال الإشارات يتم استرجاع المحتويات خلال أجهزة خاصة لفك التشفير. وتوضع الإشارة مرة ثانية فى شكلها الأصلى. لذلك لا يمكن التعرف على

البيانات خلال حركتها فى خطوط الاتصالات أو الشبكات. و يعرف هذا الأسلوب أيضا بالخلط غير المميز للإشارة. و يصمم هذا النوع من الرقابة بواسطة أعضاء الخدمة الفنية فى نظم معلومات الحاسب فى المؤسسة. ومع ذلك يجب أن يكون المحلل مُلما بهذه الرقابة و يطلبها إذا كانت مناسبة.

مسارات مراجعة. يمكن تأكيد تكامل واعتمادية ودقة البيانات ببناء وتطبيق أساليب مسار المراجعة خلال النظام. ومسار المراجعة عبارة عن مجموعة سجلات يمكن استخدامها لتتبع البيانات خلال النظام من لحظة بداية المعاملة الجارية حتى نقطة دمج البيانات فى الملفات الرئيسية. وتستخدم سجلات وقائع الإدخال فى العادة كأجزاء رئيسية لمسارات المراجعة. و يضاف إلى ذلك أنه فى كل مرة تتغير عناصر بيانات الى الحد الذى يتسبب فى فقد البيانات لتعريفها الأصلى، يتم إعداد نسخ اسناد من الملفات وتحفظ للرجوع إليها. وفى حالة الشك فى مخرجات المعالجة أو الحاجة إلى تدقيقها يمكن تتبع النتائج بصورة خلفية حتى نقطة الإدخال الأصلى.

رقابات إخراج

تمثل المخرجات المنتجات النهائية لنظام معلومات الحاسب. لذلك فرقابات المخرجات تمثل المقاييس النهائية التى يمكن تطبيقها لتأكيد أى عيوب فى الجودة. ومن الضرورى دمج بعض المقاييس فى كل نظام لمقارنة المجاميع الكلية فى تقارير المخرجات بالمجاميع الكلية فى تقارير المدخلات.

وتعتبر رقابات التعميد ذات أهمية حرجة أيضا فى التعامل مع مخرجات الحاسب. فيجب السماح باستخراج الوثائق المطبوعة والمعروضة بطريقة مرئية إلى الأفراد المعتمدين فقط. ويجب ارسال تقارير المخرجات ذات المحتويات الحساسة إلى الأفراد المعتمدين فقط. وتتطلب نظم الرقابة توقيع إيصالات استلام.

رقابات ملف

تمثل بيانات الملفات فى الواقع المعدات والوسائل التى تحافظ على استمرار تشغيل المؤسسة. وتوجد حالات حقيقية، أدى فقد بيانات ملفاتها إلى فشل مشروع الأعمال. لذلك يجب الا يكون هناك أى تقصير فى إعداد وتطبيق الرقابات على التعامل واستخدام مصادر البيانات. وتعتبر الرقابات الحسية مسئولية مجموعة تشغيل الحاسب. وتشمل هذه الرقابات إجراءات تصنيف وتخزين الملفات بالإضافة إلى السماح بإرسال وسيط الملف للمعالجة. ويجب أن يُلم المحلل بهذه الإجراءات عند تخطيط أساليب تتوافق فيها الإجراءات اليدو ية للنظام بصدد التطو ير.

يوجد نوعان من رقابة الملفات ذات اهتمام مباشر للمحلل الاولى شمول مجموع كلى، ومالية عامة كسجل أخير فى الملف الرئيسى. وعند معالجة معاملات جارية وتطوير قيم سجل جديد تضاف المجاميع الكلية للموازنات والمعاملات الجارية. و يضاف المجموع الكلى فى البداية إلى المجموع الكلى للمعاملة الجارية. ثم يقارن هذا الرقم بعد ذلك بالمجموع الكلى الجديد. ويجب أن يتساوى الرقمان لاستمرار المعالجة.

أما الاهتمام الثانى للمحلل فيتمثل فى تعريف جميع الملفات اللازمة لإعادة تشييد النسخ الحالية لملفات التطبيق الحرج. وتعرف الملفات الحرجة بأنها تلك اللازمة لتأكيد استمرار تشغيل التطبيق والوظيفة التى يقدمها مشروع الأعمال. و يتضمن ذلك ملفات ضرورية لاستحداث نشاط الأعمال ولتلبية متطلبات الأعمال والمتطلبات الثانو ية والمتطلبات التنظيمية.

وتستخدم ملفات الإسناد فى إعادة تشييد ملفات التطبيق الحرج فى حالة تحطيم أو تلف الملفات الأصلية.

وتنتج معالجات الملفات تتابعية التنظيم ملفات إسناد بصورة آلية. و يستحدث ملف رئيسى جديد كامل كل مرة تُجرى فيها عملية تحديث على ملف رئيسى تتابعى. و يصبح الملف الرئيسى القديم ملف إسناد. وفى حالة تحطيم الملف الرئيسى بطريق

الخطأ يمكن إعادة استحداثه بتشغيل ملف المعاملات الجارية مع الملف الرئيسى القديم. ويحفظ فى العادة ثلاثة أو أربعة أجيال من الملفات الرئيسية. وتسمى هذه الأجيال بملفات الابن، والأب، والجد، والجد الكبيربالترتيب من نسخة الملف الاكثر حداثه إلى النسخة الأكثر قدما.

ولا تنتج ملفات الوصول المباشر نسخا الاسناد بصورة آلية لأن السجلات يتم تحديثها فى مكانها. ويحل السجل الجديد محل السجل الرئيسى القديم فى نهاية عملية التحديث. وتتطلب هذه الأحوال إعداد إجراءات خاصة للإسناد. و يتوقف معدل الإسناد على طبيعة المعالجة وعلى حجم المجهود اللازم لاستحداث الملف. وفى بعض الأحوال يستحدث ملف الإسناد مع كل تغيير فى الملف. وفى بعض الأحوال الأخرى تسجل وقائع سجل المعاملة الجارية وسجل الملف القديم فى ملف إسناد. وفى أحوال أخرى تسجل وقائع سجلات المعاملة الجارية فى ملف و ينسخ الملف الرئيسى بصورة دورية على فترات. وفى حالة تحطيم الملف الرئيسى أو أى من سجلا ته يمكن إعادته للوضع القائم بإعادة تشغيل المعاملات الجارية مع آخر نسخة إسناد للملف.

ويجب مراجعة ملفات الإسناد وإجراءات الاستعادة والتدقيق عليها بصورة دورية. وفى حالة عدم إتمام انجاز المراجعات فمن المحتمل وجود خلل أدى إلى عدم فاعلية الإجراءات. و يؤدى ذلك بالفعل إلى وجود اطمئنان خاطى بالامان لدى الشركة بدلا من وجود خطة للإسناد والاستعادة.

رقابات توثيق

يجب توثيق جميع الإجراءات المتعلقة بنظم معالجة البيانات. و يوجد فى الأساس أربعة أنواع أساسية مختلفة للتوثيق. ويحفظ توثيق النظام والبرنامج فى نظم معلومات الحاسب فى المؤسسة لاستخدامها فى صيانة النظام. ويحفظ توثيق التشغيل فى منطقة تشغيل الحاسب لوصف جميع إجراءات التشغيل. وفى النهاية يرشد توثيق المستفيد المستفيدين فى كيفية تشغيل النظام وكيفية الاستفادة من نتائجه.

ويجب تحديث جميع الوثائق لتعكس الإجراءات القائمة مع كل تغييريتم. و يركز هذا الكتاب عدة مرات على أن نظم معلومات الحاسب ديناميكية. ويمثل حدوث تغيير فى نظم معلومات الحاسب خلال صيانته التشغيلية أمرا عاديا. فى حالة عدم تحديث الوثائق بحيث تعكس هذا التغيير فإنه يصبح من المحتمل حدوث معالجات خاطئه. وقد يستخدم الأفراد تعليمات مكتوبة بصورة لا تصلح وقت استخدامها. لذلك يجب الحفاظ على الوثائق صحيحة طول الوقت. ويجب توزيع الوثائق الحديثة وإدخالها كجزء من إجراءات التشغيل التى تطبق لكل النظم.

وتصمم مشروعات تطوير وصيانة النظم بحيث توفر الوثائق الأساسية اللازمة لنظم معلومات الحاسب. لذلك يجب أن يحتوى كل مشروع على جزء لضمان الحفاظ على الوثائق فى صورة مستحدثه. وكوسيلة لتحقيق ذلك يجب الحفاظ بمكتبة عن تاريخ الوثائق لجميع النسخ. و يتيح هذه الفرصة لتدقيق النسخ المتوفرة فى مراكز التشغيل للتأكد من أن أحدث النسخ هى المستخدمة.

رقابات تنظيمية

يكمن الأسلوب الأساسى لحماية تكامل واعتمادية معالجة البيانات فى فصل الواجبات بين أفراد البيانات. ومبدأ الفصل مباشر للغاية : فيجب الا يستطيع أى فرد الوصول إلى أو معرفة ما يكفى عن نظام معالجة بيانات بصورة غير معتمدة. و يطبق هذا المبدأ أثناء التطوير وأثناء استخدام النظام. ويجب تقسيم مهام التحليل والتصميم بين عدد من الأفراد. ويجب توجيه المهام بحيث ألا يُنفِّذ مجموعة الافراد المسموح لهم بالوصول إلى اجزاء اساسية فى النظام مهاما مكررة سويا.

كما يجب من ناحية التشغيل عدم السماح لأى فرد بالحصول على وصول كلى لنظام بأكمله. لذلك فإن احدى معايير الحماية ـ كثيرة الاستخدام ـ هى عدم السماح للمبرمجين بتشغيل برامج انتاجية على الحاسب أو تشغيل التطبيقات التى أعدوها. يضاف إلى ذلك ـ فى إطار مركز التشغيل ـ أن يمنع الأفراد المصرح لهم بالوصول إلى

الحاسب الكبير من استخدام بيانات المكتبة أو من التحكم فى توزيع المخرجات إن أمكن ذلك. وتعتبر هذه حمايات أساسية. وتتعامل الحاسبات مع كميات كبيرة من الأصول القيمة. وتمكن القاعدة الأساسية للحماية فى فصل مصادر البيانات عن الإغراءات التى تشكل جزءا أساسيا من طبيعة البشر.

مسئولية تحديد الرقابات

تقع على المستفيدين مسئولية أساسية فى تحديد الرقابة المطلوبة فى النظم. و يعتبر المستفيد اكثر الملمين بتشغيل النظام والمجالات المعرضة للمشكلات و بصورة خاصة تلك المعتمدة على الخبرة السابقة. ونظراً لأن المستفيدين سوف يقومون بممارسة الكثير من الرقابات بعد تطبيق النظام الجديد فمن الضرورى مشاركتهم القوية فى تعريف هذه الرقابات.

وعلى الرغم من مميزات المشاركة القوية للمستفيد فى تعريف الرقابات إلا أن النظم أصبحت متقدمة جدا لدرجة أن مجال الرقابة أصبح مجالا خاصا قائماً بذاته. و يتحتم على محلل النظم الجيد أن يكون متمكنا من أساليب الرقابة الأساسية. و يتحمل المحلل فى النهاية مسئولية تصميم الرقابات فى النظام الجديد ويمكنه الاستعانه بخبراء عندما يحتاج الأمر لذلك.

وقد تمت مناقشة أسلوب التفقدات فى فصل سابق كوسيلة للتأكد من صحة منتجات النظام والتفقدات التى يشترك فيها المستفيدون والمحللون ومتخصصو قياس جودة نظم معلومات الحاسب تقدم أساليب فعالة لتحديد عيوب تصميم الرقابة. كما يجب إعداد جداول زمنية وتقويمات لمجموعة تفقدات متعددة المستويات من السريان الشامل إلى الدليل التفصيلى لمعالجات الحاسب.

حالة دراسية حوارية

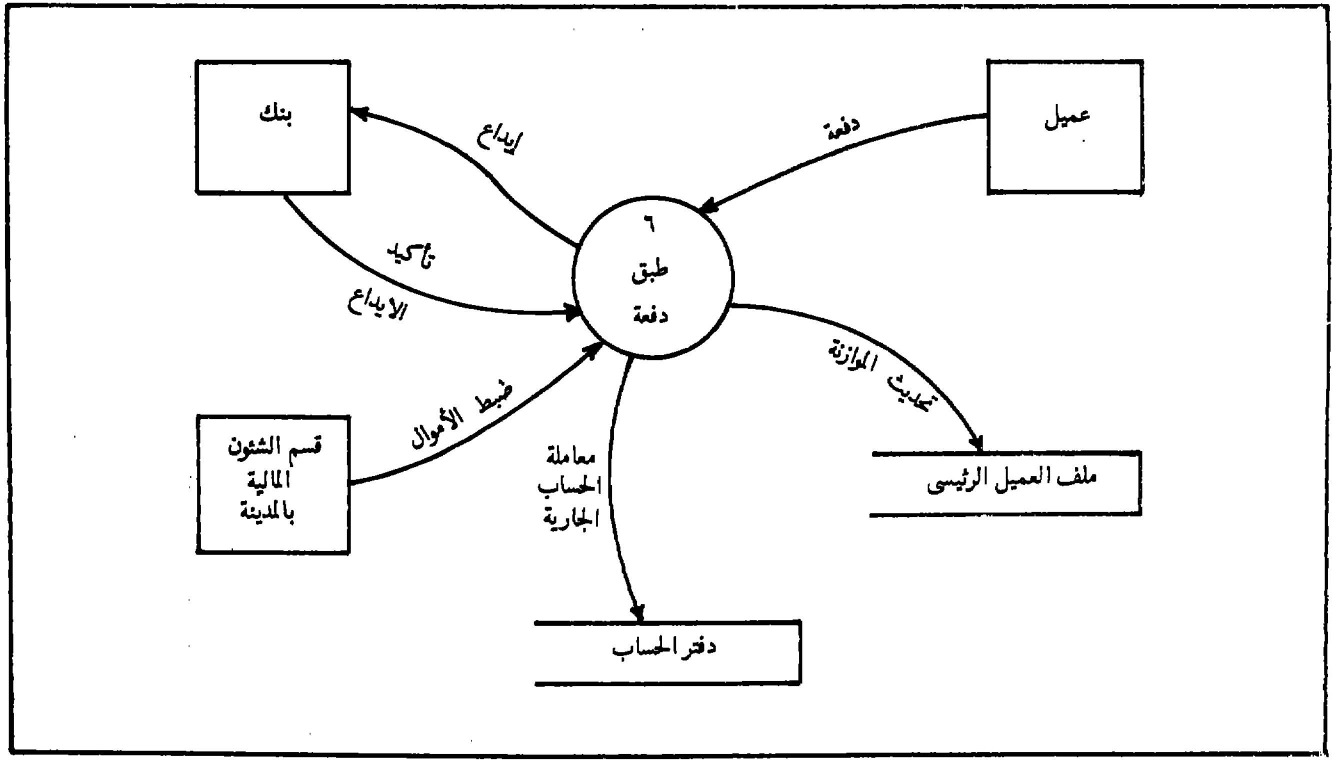
لقد تم تقديم أجزاء من النموذج الحسى لنظام تجهيز فواتير المياه الجديد فى المدينة

المركزية فى الفصل ١١ مع خرائط سريان النظم المصاحبة له فى الفصل ١٥. ولقد تم الحفاظ على عملية هامة واحدة «تطبيق الدفعات» لهذا الفصل حتى يمكن شرح عملية تجميع معاملات الإدخال الجارية بتفصيل اكبر.

و يوضح الشكل (١٧ - ١) الجزء من الرسم البيانى «صفر» المرتبط بعملية «تطبيق الدفعات». وتقسيم هذه العملية موضح فى الشكل (١٧ - ٢). وتجميع جميع التسويات المالية لليوم الواحد مع بعضها (عملية ٦ - ٢). كما تجمع معاملات الدفعات الجارية فى مجموعات يتراوح حجمها بين ٥٠، ١٠٠ (عملية ١٠٦). وتشغل ماكينة جمع عادية بالشريط على حقل القيمة لكل معاملة جارية فى المجموعة (عملية ٤٠٦). وتحتوى بطاقة المجموعة على التاريخ، ورقم المجموعة ونوعها والمجموع الكلى للمجموعة. وتدخل هذه البيانات فى سجل وقائع الايداع التجميعى اليومى. انظر الشكل (١٧ - ٣).

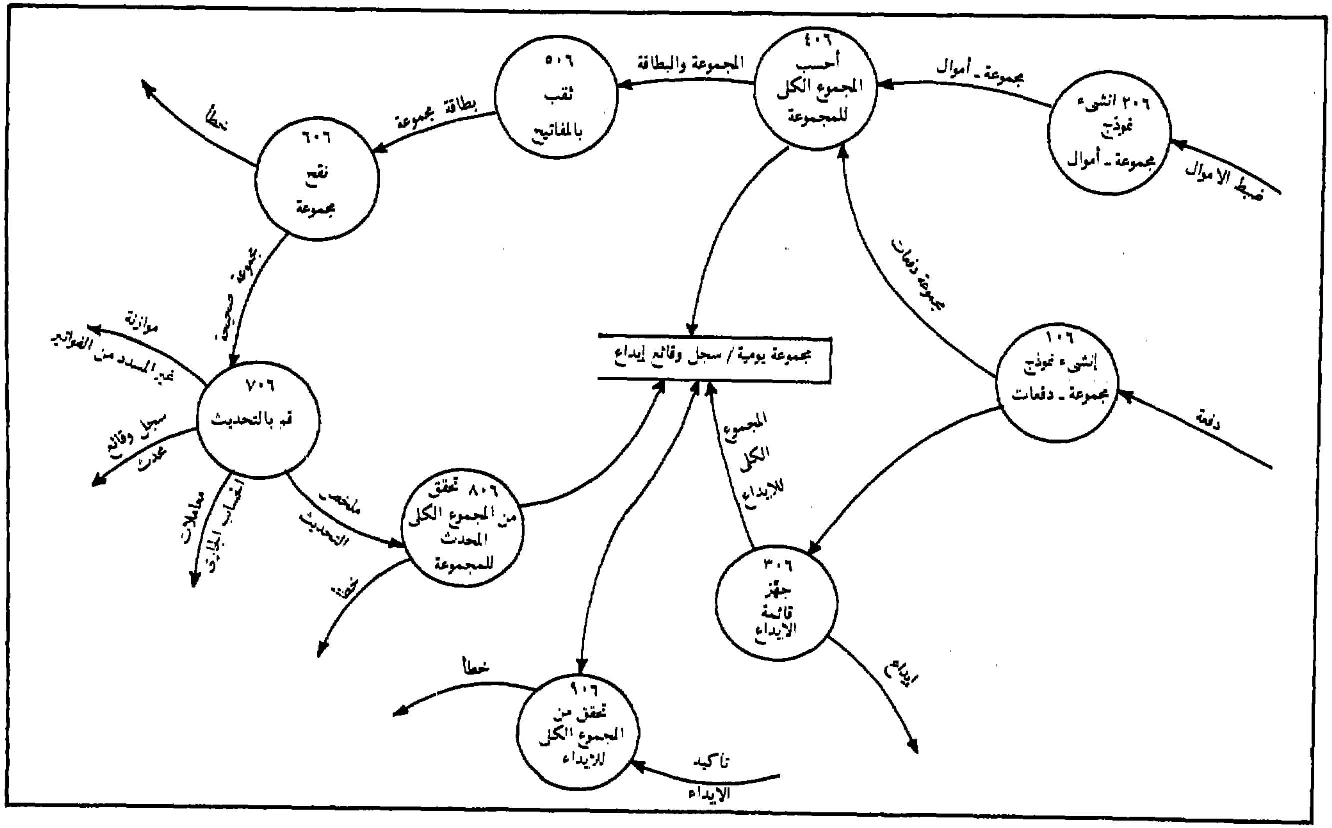
و بعد الإدخال عن طريق المفاتيح تدخل جميع المجموعات الخاصة باليوم إلى عملية التنقيح والتحديث (عمليتى ٦٠٦، ٧٠٦). و يوضح الشكل (١٧ - ٤) خرائط سريان النظام المتعلقة بهذه العملية. و يراعى أن أى مجموعة من المعاملات الجارية تعتبر خطأ إذا احتوت أى من معاملاتها الجارية على حقل غير صحيح/ أو أن المجموع الكلى للمجموعة على بطاقة المجموعة لا يساوى المجموع الكلى المحسوب فى كل مرة تُنقح عندها المعاملات الجارية فى تقرير الخطأ. ترفض المجموعة المحتوية على خطأ. و يتحتم حينئذ على موظف تجهيز الفواتير أن يحدد الأخطاء بالرجوع إلى وثائق المعاملات الجارية وآلة الجمع بالشريط والبطاقات المثقبة. ثم يعاد إدخال المجموعة كلها بعد تصحيح جميع الأخطاء.

بعد أن تتم المجموعات الصحيحة لعملية التحديث ينتج تقرير مختصر «ملخص التحديث» يوضح القيمة الدولارية الكلية للائتمان للمجموعة. وتدقق هذه المجموعات الكلية مع سجل وقائع الايداع اليومى للمجموعة بواسطة موظف تجهيز الفواتير (عملية ٨٠٦).



شكل ١٧ ـ ١. جزء من الرسم البيانى «صفر» يغطى عملية تطبيق دفعة فى نظام تجهيز فواتير المياه الجديد فى المدينة المركزية

شكل ١٧ ـ ٢ . خارطة ٦ لنظام تجهيز فواتير المياه الجديد للمدينة المركزية لتغطية معالجة تطبيق دفعة



مجموعة يومية/ سجل وقائع الإيداع

تاريخ	رقم المجموعة	نوع المجموعة	المجموع الكلى للمجموعة		تدقيق التحديث	تدقيق الإيداع	تعليقات
٥ ـ ٥ ـ ٨٤	١	ب	٢٨١٦	٤٣	جى آر		
	٢	جـ أ	١٠٠	٠٠	جى آر		
	٣	ب	٣٠٣٩	٠٨	جى آر		
	٤	ب	١٨٨٧,	٧٦	جى آر		
		مجموع كلى	٧٨٤٣	٢٧			
		ايداع	٧٧٤٣	٢٧	جى آر		
٥ ـ ٦ ـ ٨٤	١	ب	٣١٤٢	١٨	جى آر		
	٢	ب	٢٥٠٣	٢٥			خطأ فى المجموع الكلى للمجموعة
	٣	ب	٢٧٩٢	١٢	جى آر		
	٤	ب	٢٩١٧	٦٣	جى آر		
	٥		١١٣١	٧٣	جى آر		
	٦	جـ أ	٧٦	٨٤			خطأ فى المجموع الكلى للمجموعة
		مجموع كلى	١٢٥٦٣	٧٥			
		ايداع	١٢٤٨٦	٩١			

شكل ١٧ ـ ٣. عينة من الوثيقة المستخدمة لرقابة معالجة مجموعات وإيداعات يومية خاصة بمعالجة تطبيق دفعة فى نظام إعداد فواتير المياه الجديد للمدينة المركزية.

ملخص

الرقابات عبارة عن وظائف تصمم لضمان الجودة فى نظم معلومات الحاسب. وتوفر الرقابات ضمانات بأن معايير الكمال والدقة قد طبقت فى كل سجل على انفراد وفى كل مجموعة من المعاملات الجارية الخاصة بالعمل.

وتتضمن الاحتياجات المحددة التى تحققها الرقابات ما يلى : دقة، وتكامل، واعتمادية، وكمال، وثقة.

كما يجب أن تطبق الرقابات فى كل مرحلة من تشغيل النظام بما فى ذلك : الإدخال، والمعالجة، والإخراج، وتخزين الملف. وتشمل أنواع الرقابات مايلى : رقابات وصول، ورقابات وثيقة المصدر، ورقابات إدخال البيانات، ورقابات معالجة، ورقابات إخراج، ورقابات ملف، ورقابات توثيق، ورقابات تنظيمية. تم وصف كل من هذه الأنواع من الرقابات.

ويجب الاحتفاظ بملفات إسناد لجميع الملفات الحرجة فى النظام. ويتم حفظ ثلاثة أو اربعة أجيال من الملفات الرئيسية. وهذه الأجيال تعرف بالأسماء التالية بالترتيب : أبن، وأب، وجد، والجد الأكبر.

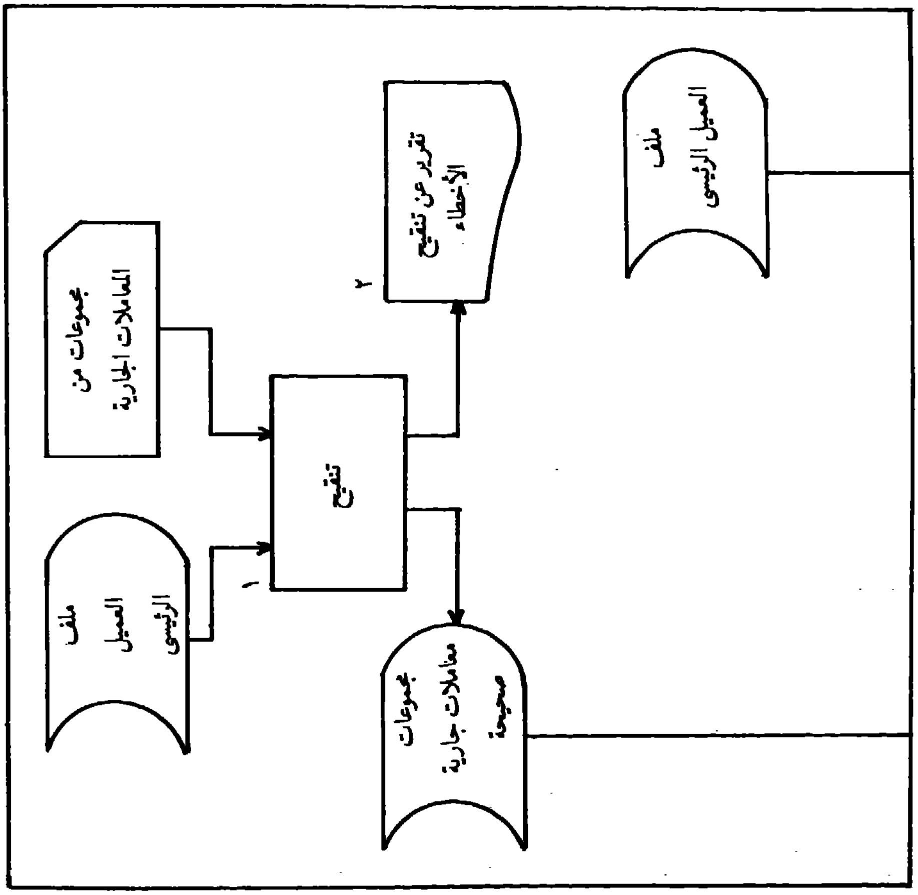
ويجب مراجعة ملفات الإسناد وإجراءات الاستعادة ويجب تدقيقها بصورة دورية.

كما يجب توثيق جميع الإجراءات المرتبطة بنظم معالجة البيانات. حيث أنه فى حالة عدم تحديث التوثيق لتعكس التغييرات يزيد احتمال وقوع أخطاء فى المعالجة بصورة مستمرة.

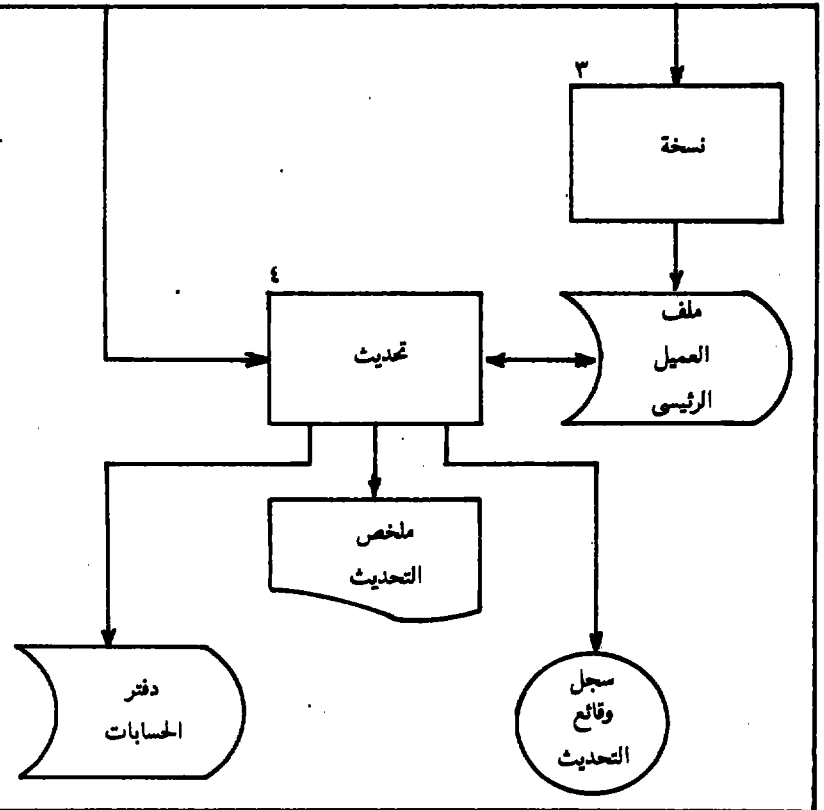
ويكمن أسلوب أساسى لحماية تكامل واعتمادية معالجة البيانات فى فصل الواجبات بين العاملين فى معالجة البيانات. فيجب أةً يسمح لفرد واحد بالوصول إلى أو بمعرفة كافية عن نظام معالجة البيانات بطريقة غير معتمدة.

كما يجب الا يسمح لأى فرد من الناحية التشغيلية - بالوصول الكامل للنظام ككل.

ويجب أن يقع على عاتق المستفيدين مسئولية أساسية فى تحديد الرقابات، لأنهم الاكثر إلماما بتشغيل النظام بالمشكلات المحتملة. و يضاف إلى ذلك أنه بمجرد تشغيل النظام الجديد يتحمل المستفيدون مسئولية أولية فى تطبيق الرقابات. و يدعم محللو النظم مجهودات تحديد الرقابة بالاستعانة بنصائح خبراء وتنفيذ بعض التفقدات التى تساعد فى تأكيد قبول المنتجات النهائية للنظام.



شكل ١٧ - ٤. خارطة سريان النظام لمعالجة تطبيق الدفعة فى نظام تجهيز فواتير المياه الجديد فى المدينة/المركزية.



١ - تحقق من صحة رقم الحساب بالتأكد من أن القيمة رقمية وأن المجموع الكلى للمجموعة يساوى قيمة المجموع الكلى المحسوبة من بطاقات المجموعة. ارفض المجموعة بأكملها فى حالة وجود خطأ فى اى معاملة جارية أو فى المجموع الكلى.

٢ - لكل مجموعة تحتوى على خطأ اسرد جميع المعاملات الجارية الصحيحة فى المجموعة. وارسل التقرير الى موظف تجهيز الفواتير. كما يجب اعادة ادخال المجموعة بأكملها.

٣ - تجهيز نسخة اسناد قبل التحديث المباشر.

٤ - تحديث مباشر لملف العميل الرئيسى. واضافة جميع المعاملات الجارية الى دفتر الحسابات.

مصطلحات أساسية

١ - رقابات	Controls
٢ - دقة	Accuracy
٣ - تكامل	Integrity
٤ - آمن	Security
٥ - ثقه	Confidentiality
٦ - رقابة وصول	Access Control
٧ - كلمة السر	Password
٨ - رقابة أجهزة الحاسب	Hardware Control
٩ - رقابة وثيقة مصدر	Source Document Control
١٠ - رقابات دخول البيانات	Data Entry Controls
١١ - رقابات المعالجة	Processing Controls
١٢ - رقابات تدافعية	Batch Control
١٣ - رقابات اخراج	Output Controls
١٤ - رقابات ملف	File Controls
١٥ - رقابات توثيق	Documentation Controls
١٦ - رقابات تنظيمية	Organizational Controls
١٧ - مجاميع كلية للتحكم	Control Totals
١٨ - مجاميع نحتية	Hash Totals
١٩ - مجاميع مالية	Mometary Totals
٢٠ - مجاميع كمية	Quantity Totals
٢١ - سجل صديرة	Header Record
٢٢ - تشغيل للتنقيح	Edit Run
٢٣ - سجل وقائع المعاملة الجارية	Transaction Log
٢٤ - سجل مقطور	Trailer Record
٢٥ - تقارير استثنائية	Exception Reports
٢٦ - اختبار حقل رقمى	Numerie Field Test
٢٧ - اختبار حقل حرفى	Alphabetic Field Test
٢٨ - اختبار إشارة	Sign Test
٢٩ - اختبار مكان فارغ	Space (Blank) Test
٣٠ - اختبار مدى	Range Test
٣١ - اختبار معقولية	Reasonableness Test
٣٢ - اختبار الصنف	Category Test
٣٣ - البحث فى جدول	Table lookup
٣٤ - أرقام تدقيق	Check Digits
٣٥ - تشفير	Encryption
٣٦ - الخلط غير المميز للاشارة	Signal Scrambling
٣٧ - مسار مراجعة	Audit Trail
٣٨ - نقاط تدقيق	Check points
٣٩ - ملفات إسناد	Back up Files
٤٠ - اجيال	Generations
٤١ - ملف ابن	Son File
٤٢ - ملف اب	Father File
٤٣ - ملف جد	Grand Father File
٤٤ - فصل الواجبات	Seperation of Duties

اسئلة مناقشة ومراجعة

١ - ما هدف الرقابات وما الاحتياجات التى توفيها الرقابات بالتحديد؟

٢ - فى أى مراحل تشغيل النظام تطبق الرقابات؟

٣ - ما هى الأنواع العامة للرقابات المتاحة؟

٤ - كيف تختلف رقابات الإدخال للتطبيقات التدافعية وللتطبيقات المباشرة؟

٥ - ماهى الرقابات التى تطبق على نماذج المصدر بالتحديد؟

٦ - ماهى رقابات المعالجة التى تنفذ فى العادة على سجلات الإدخال؟

٧ - ماهى بعض أنواع رقابات الدقة والصحة التى قد تطبق خلال المعالجة؟

٨ - ما الرقابة اللازمة لنقل البيانات؟

٩ - ما الرقابات التى تطبق على الملفات؟

١٠ - ما هو دور التوثيق كإجراء رقابى؟

١١ - ما هى الرقابات التنظيمية التى يمكن تطبيقها على نظام أثناء تشغيله؟

الفصل ١٨

تخطيط التطبيق والتشييد

الأهداف التعليمية :

بعد تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقرة على ما يلى :

- مناقشة قيمة خطوة التخطيط الرسمى فى إعداد التصميم التفصيلى والتطبيق للنظام الجديد.
- وصف النشاطات والمهام الواجب تخطيطها قبل تطبيق النظام والإلمام بمحتويات هذه الخطط.
- وصف محتوى ومجال خطط التصميم.
- وصف محتوى ومجال خطط اختبار النظام.
- وصف الحاجة إلى تدريب المستفيد ووصف محتوى الخطوط العريضة للتدريب.

وصف النشاط

خلال هذه النشاط يتم إعداد خطط لتجهيز الطورين التاليين : طور التصميم التفصيلى، وطور التشييد. و يعتبر التخطيط الجيد ضرورى لسببين.

أولا، على الرغم من الجهود المكثفة التى بذلت فى المشروع فإن لجنة التوجيه مطالبة بإجراء تعهدات أساسية فى الموافقة على الطورين النهائيين. وتتوقف هذه التعهدات بالدرجة الاولى على التقويم المحدث للجدوى المالية المنتجة فى النشاط ٥ : تصميم النظام الجديد. و يتطلب هذا التحليل المحدث - بين أمور أخرى - تقديرات دقيقة إلى حد كبير عن تكلفة تكملة تطوير النظام الجديد. وتعتمد هذه التقديرات على خطط العمل فى الأطوار الأخيرة. لذلك تغذى الخطط المنتجة فى هذا النشاط التطوير المحدث للتكلفة المنتج فى النشاط ٥.

ثانياً، يحتوى الطور التالى على الكثير من المهام المستقلة المنفذة بالتوازى : المواصفات الفنية التفصيلية، وتصميم البرامج، والبرمجة، والاختبار، تدريب المستفيد، وهكذا... تتطلب إدارة هذه المهام بصورة فعالة توافر خطة عمل تفصيلية عند بداية الطور. و يعتبر الاحتياج إلى خطة العمل هذه مثالا آخر لمبدأ التقسيم الطبقى لتطوير النظم الذى تم وصفه فى هذا الكتاب. ويحمل النشاط ٦ نفس العلاقات إلى طور التصميم التفصيلى والتطبيق مثل تلك التى يحملها النشاط ٢ «دراسة الجدوى» إلى طور التحليل والتصميم العام الذى انتهى توا. كما يتيح النشاط ٦ الفرصة لتقدير نشاطات التطوير المتبقية بمستوى تفصيلى اكبر. و يتقدم العمل بعد ذلك بمستوى فهم اكبر عندما يبدأ الطور التالى.

ولقد استحدث النشاط ٦ بدلا من وضعه كجزء من النشاط ٥ بسبب الاختلافات فى طبيعة عمل التخطيط بالمقارنة بمهام التحليل والتصميم. و يظل النشاط ٥ موجها ناحية المستفيد متضمنا تفاعل شديد بين المستفيدين ومحللى النظم. بينما يتضمن من ناحية أخرى تخطيط التطبيق والتشييد أفراد مختلفين. وعلى الرغم من ذلك تغذى المنتجات النهائية للنشاط ٦ النشاط ٥ فى واقع الأمر.

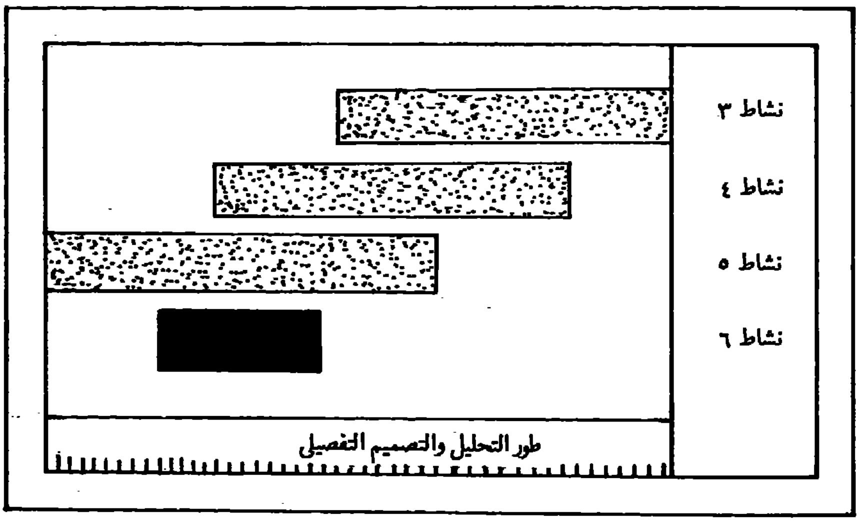
الأهداف

أهداف هذا النشاط هي :

- إعداد خطة أولية لطور التصميم التفصيلي والتطبيق. تصل هذه الخطة إلى مستوى تعريف المهام الرئيسية، وأيام العمل المطلوبة، والجدول الزمنى لتكملة النشاط والمهام.
- التوصية بأسلوب تشييد للتحويل من النظام القائم إلى النظام الجديد.

المجال

يوضح الشكل (١٨ - ١) العلاقات الزمنية بين النشاطات من ٣ - ٦ على هيئة خارطة جانت. ويلقى هذا التمثيل البيانى الضوء على حقيقة أن النشاط ٦ قد سبق ولحق بالنشاط ٥. وفى الواقع العملى يوجد تداخل مُكثَّف بين النشاطين ٥، ٦.



شكل ١٨ - ١. خارطة جانت لطور التحليل والتصميم العام توضح أن النشاط ٥ يبدأ قبل النشاط ٦ وينتهى بعده

المنتجات النهائية

المنتجات النهائية لهذا النشاط هى :

- خطة أولية للتصميم التفصيلى والتطبيق.
- خطة أولية لاختبار النظام.
- الخطوط العريضة لتدريب المستفيد.
- خطة أولية للتشييد.

الخطة الأولية للتصميم التفصيلى والتطبيق

تحتوى هذه الوثيقة على :

- سرد للمهام الرئيسية التى سوف تنفذ. لاحظ الكلمة «الرئيسية». إذ أن هذه ليست خطة تفصيلية ولكنها وثيقة عمل أولية.
- تحدد متطلبات أيام العمل على مستوى المهام.
- يُعد خطة بالأفراد المقترحين على مستوى المهام أيضا.
- يجهز جدول زمنى مقترح على مستوى النشاط (ليس على مستوى المهام). و يبنى هذا الجدول الزمنى على أساس كمية الوقت المطلوب وليس على أساس أزمنة محددة. و يعتبر هذا الجدول الزمنى وثيقة تخطيط.

تستخدم هذه الخطة الأولية فى بداية الطور التالى كأساس لتخطيط اكثر تفصيلا ولتحديث تقديرات تكلفة التطوير قبل تكملة النشاط ٥.

الخطة الأولية لاختبار النظام

تحتوى هذه الوثيقة على :

- معايير أسس مقياس قبول للنظام الجديد. وتحدد هذه المعايير توقعات للنتائج المنتظرة فى مجالات الأجهزة الجديدة المراد تشييدها، وأى نظم برمجيات إضافية

يراد استخدامها، و برامج التطبيقات، وإجراءات المستفيد، وتعليمات التشغيل. وتعتبر هذه جميعا متطلبات لتطبيق النظام الجديد.

- تجهيز لبيان أصلى يعرف أجزاء النظام المراد اختبارها. و يتم هذا التعريف على مستوى أجزاء النظام ومستوى البرنامج (دون الدخول فى الأجزاء الصغيرة المكونة للبرامج). و يغطى هذا البيان المنتجات الرئيسية أو الوظائف المراد اختبارها والعلاقات بين هذه المنتجات والوظائف. وإلى الآن لم تجمع بعد بيانات الاختبار الحقيقية.
- بالإضافة إلى تعريف اختبار النظام والبرامج يتم تجهيز بيان من نفس النوع لأختبار فاعلية إجراءات المستفيد.

الخطوط العريضة لتدريب المستفيد

تحتوى هذه الوثيقة على :

- إعداد الخطوط العريضة لمحتوى الأدلة المستخدمة فى تدريب المستفيد.
- وضع معالم أدلة منفصلة لتغطية إجراءات المستفيد.
- تجهيز بيان بالمهام المقترحة لتغطية نشاطات المستفيدين ومحللى النظم المشتركين فى كتابة أدلة تدريب المستفيدين واجراءات المستفيدين.

الخطة الأولية للتشييد

تحتوى هذه الوثيقة على :

- وصف أساليب تحويل الملفات وتشييد النظام على مستوى أولى.
- تجهيز بيان أولى بالملفات الرئيسية المستحدثة أو المحولة. و يتضمن هذا البيان أى نماذج ضرورية للاستخدام فى جمع بيانات جديدة.
- أى برامج لتحويل الملفات يُراد تعريفها باستخدام الحاسب الآلى.

- تجهيز بيان أولى يغطى مهام التشييد للنظام الجديد. و يتضمن هذا البيان أى اعتبارات خاصة للتنسيق بين مجالات مثل مهام تحويل الملف ومجهودات برمجة التطبيقات بوجه عام.

خطة أجهزة وبرمجيات الحاسب

عندما يتطلب تصميم النظام الجديد تركيب أجهزة حاسبات جديدة أو استحداث نظم برمجيات جديدة يتم تطوير خطة تشييد لتلبية هذه المتطلبات فى ذلك الوقت. و يتم هذا العمل فى العادة بواسطة أعضاء فريق الدعم الفنى من خارج مجال عمل أعضاء فريق المشروع. و يقوم فى العادة قائد المشروع ورئيس فريق الدعم الفنى بتنسيق هذا النشاط وإنتاج الخطة المطلوبة.

العملية

من غير الممكن عند هذه النقطة مراجعة أثر جميع عمليات هذا النشاط. ومن ثم تركز العملية على تخطيط الأطوار المستقبلية والتى لم يتم وصفها بعد.

لذلك فمن الممكن وضع قليل من الملاحظات العامة عن العملية المتبعة خلال هذا النشاط فى حدود الإطار المعد حتى الأن.

- يعرف التصميم العام الذى اكتمل خلال النشاط ٥ برامج التطبيقات الرئيسية فقط للنظام الجديد. وعلى الرغم من أن كلا من البرامج المعرفة فى المرحلة قد تقسم فيما بعد إلى ما بين ١٥ أو ٢٠ برنامج صغيرفإن التصميم العام تفصيلى لدرجة كافية لدعم تقديرات فعالة لمتطلبات تطوير البرامج واختبارها فى الطور القادم.
- من المرغوب أيضا فى هذا الوقت تعريف بدائل يمكن استخدامها فى التحويل من النظام القائم إلى النظام الجديد واختيار أحد هذه البدائل. وسوف تناقش بدائل التحويل مرة ثانية فى الفصل ٢٠.

- تم تكملة المهام اللازمة لإعداد خطة التشييد الأولية. و يراعى أنه خلال هذا النشاط تتداخل خطط تطوير البرامج بشدة مع خطط النشاط ٥. وبتحديد اكثر تعتبر البرامج المطلوبة لتحويل الملفات فى نفس أهمية برامج التطبيقات المحددة فى النشاط ٥. وعلى الرغم من أن هذه البرامج سوف تستخدم بصورة مؤقتة فقط إلا أنه يجب ألا تُعامل هذه البرامج بصورة سطحية. و يؤدى الفشل فى إعداد برامج تحويل جيدة إلى وجود أخطاء فى الملفات الرئيسية للنظام الجديد.
- يعتبر تجهيز أدلة تدريب المستفيد وإجراءاته ذات أهمية حرجة. وعند تكملة جميع النشاطات الفنية تصبح هذه الأدلة هى النظام (على الأقل من وجهة نظر المستفيد). لذلك يجب تقديم اعتبارات وثيقة عند تقديم أفراد المستفيدين إلى وثائق الإجراءات وعليهم الاشتراك الفعلى فى كتابة النسخ الأولية للأدلة. وبدون الاشتراك الفعال للمستفيد قد تفقد أدلة التدريب والإجراءات الثقة اللازمة للاستخدام الفعال والمقبول.
- مواصفات الاختبار - و بيانات الاختبار التى بصدد تطويرها - تمثل مقياس الجودة النهائى الذى يطبقه المستفيدون لقبول النظام الجديد. لذلك فمن الضرورى التأكد خلال هذا النشاط أن يفهم المستفيدون مضمون مقياس جودة القبول. ويجب أن يوقع المستفيدون على مواصفات إجراءات الاختبار التى أعدت خلال هذا النشاط.
- يجب أن يتم الاتفاق مع العاملين فى تشغيل الحاسب على مقياس جودة الاختبار والقبول والتى سوف تحدد عندما تعتبر الأجزاء المعتمدة على الحاسب فى النظام الجديد عاملة. وفى هذا الإطار يصبح العاملون فى تشغيل الحاسب مستفيدين. ويجب أن يوقعوا و يفحصوا النظام الجديد قبل أن يعتبر عاملا تماما. وبعد تطبيق النظام الجديد يصبح العاملون فى تشغيل الحاسب مسئولين بالدرجة الأولى عن خدمات المستفيدين. لذلك فمن المهم أن يفهم العاملون فى التشغيل عند هذه النقطة الأعمال المطلوب تنفيذها والتوقعات المنتظرة منهم.

الأفراد المشتركين

فى أجزاء هذا النشاط التى تتعلق بتخطيط تدريب المستفيد ينسق محللو النظم عن قرب مع مشرفين مختارين بدقة ومع أفراد من الادارة الوسطى فى أقسام المستفيدين. وبعض المستفيدين الذين يلتحقون بفريق المشروع عند هذه النقطة قد يكونوا حديثى العهد تماما بأعمال تطوير النظم. لذلك قد يكون من الضرورى توفر حلقات خاصة لتعليم المبادىء الأساسية وقدر خاص من الصبر.

وأوجة التخطيط الأخرى فى هذا النشاط هى المسئولية الأولى لقائد فريق المشروع، حيث أن النشاط مخصص بالدرجة الأولى إلى تخطيط إدارة المشروع.

الملف التراكمى للمشروع

توجد النتائج النهائية لهذا النشاط فى التقرير النهائى للنشاط ٥. ومخرجات من هذا النشاط موجودة فى توصيف ملف المشروع التراكمى للنشاط ٥ والذى تمت مناقشته فى الفصل ١٥.

ملخص

خلال هذا النشاط توضع خطط للطورين القادمين: طور التصميم التفصيلى والتطبيق وطور التشييد. و يتضمن الطور القادم الكثير من المهام المستقلة والتى تتقدم بصورة متوازية. ولادارة هذه المهام بفاعلية يجب توافر خطة عمل تفصيلية عند بداية الطور.

واهداف هذا النشاط هى إعداد خطة مشروع تفصيلية لطور التصميم التفصيلى والتطبيق والتوصية بأسلوب تشييد للتحويل من النظام القائم إلى النظام الجديد.

أما المنتجات النهائية لهذا النشاط فهى خطة أولية للتصميم التفصيلى والتطبيق وخطة أولية لاختبار النظام وخطوط عريضة لتدريب المستفيد وخطة أولية للتشييد.

عندما يتطلب تصميم النظام الجديد تركيب أجهزة حاسبات جديدة أو الحصول على نظم برمجيات يتم تطوير خطة تشييد لتلبية هذه المتطلبات بواسطة افراد الدعم الفنى.

كما تحدد العملية المتبعة خلال هذا النشاط برامج تصميم عام، بعمق للدرجة التى تتيح تقدير متطلبات تطوير واختبار البرامج. ومن الضرورى أيضا تصميم وتخطيط البرامج المستخدمة فى تحويل الملفات القائمة إلى الملفات الجديدة.

كما يجب الأخذ باعتبارات خاصة ودقيقة عند اختيار أفراد من المستفيدين لتوثيق الإجراءات، وللاشتراك الفعلى فى كتابة الأدلة فى صورتها الأولية.

ومن الأمور الهامة خلال هذا النشاط التأكد من فهم المستفيدين لمضمون معيار جودة القبول. ويجب الوصول إلى اتفاق على معايير جودة الاختبار والقبول.

اسئلة مناقشة ومراجعة

١ - ما سبب أهمية التخطيط الدقيق عند هذه النقطة من المشروع؟

٢ - ما علاقة هذا النشاط بالنشاط ٥، وكيف تتغير هذه العلاقة مع تقدم هذين النشاطين؟

٣ - ما هو مضمون خطة التصميم التفصيلى الفعال والتطبيق؟

٤ - ما هو محتوى خطة اختيار فعال للنظام؟

٥ - ما هو محتوى خطة تدريب فعالة للمستفيد؟

٦ - ما سبب أهمية اشتراك المستفيد فى برنامج التدريب الفعال وفى تطبيق النظام الجديد؟

٧ - ما سبب أهمية توثيق المستفيد لنجاح تطبيق النظام؟

٨ - أى الأفراد يشتركون فى التخطيط لتدريب المستفيد؟

٩ - ما هى الترتيبات الواجب إعدادها عند تدريب العاملين فى تشغيل الحاسب؟

القسم الرابع

اطوار التطبيق والتشييد والمراجعة

القســـم الرابع

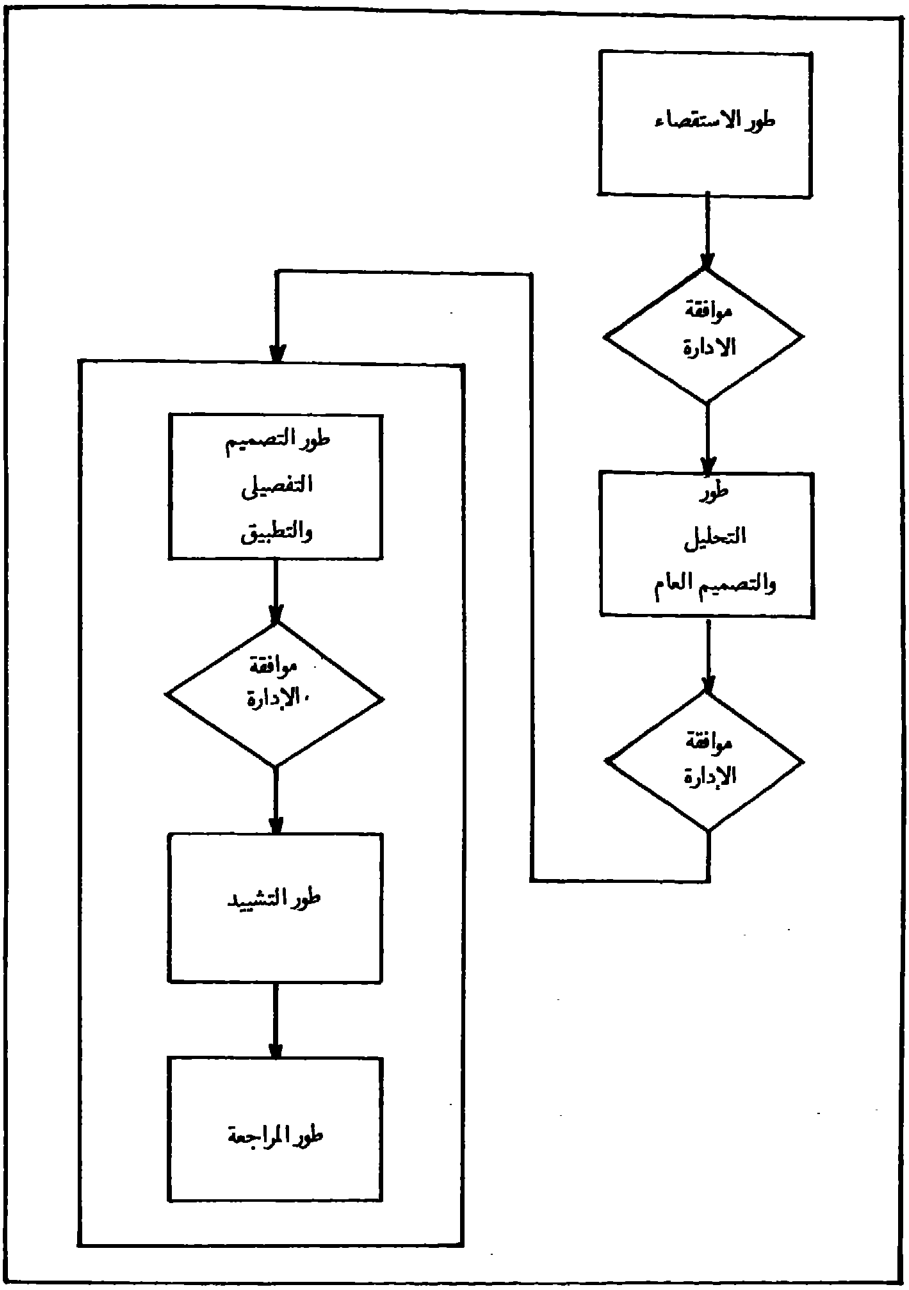
اطوار التطبيق والتشييد والمراجعة

الغرض

يُختـتم الكتاب بالفصول الأ ربعة فى هذا الجزء الأخير. وهذه الفصول هى نظرات شاملة للأطوار الثلاثة الأخير فى دورة حياة تطو ير النظم، علاوة على فصل ختامى يغطى بعض المهارات والمبادىء والأساليب الفنية المناسبة لإدارة المشروع. و يلقى الرسم البيانى فى الشكل (٤ - ١) الضوء على المجالات المغطاة من صورة مراحل التطو ير فى هذا الجزء من الكتاب.

و يراجع الفصل ١٩ جميع النشاطات المشتركة فى طور التصميم التفصيلى والتطبيق من دورة مراحل التطو ير. و يبدأ هذا الفصل بمواصفات تصميم النظام الجديد والتى تم إعدادها فى نهاية الطور الثانى. وفى هذا الطور الثالث يتقدم المشروع إلى الأمام فى التصميم الفنى التفصيلى، والبرمجة، والاختبار، وتدريب المستفيدين. والغرض من هذا الطور - عند اعتباره كوحدة واحدة - هو إنتاج نظام جديد جاهز للتشييد.

و يراجع الفصل ٢٠ طور تشييد مشروع. و يتضمن هذا الطور نشاطات تجهيز الملفات الرئيسية للنظام الجديد وإعدادها للاستخدام. وبمجرد وضع الملفات فى مكانها



شكل ٤ ـ ١ . رسم بيانى يلقى الضوء على الأطوار النهائية لدورة حياة تطوير النظم.

يكون التشييد الفعلى للنظام الجديد قد تم وانتهى عمل النظام القديم. وعند نهاية هذا الطور يُحل فريق المشروع.

ويختص الفصل ٢١ بطور مراجعة المشروع. و يتضمن هذا الطور مراجعات بعد التطبيق الخاصة بعملية التطوير. وأحد الأهداف هو تقويم نتائج تطوير المشروع بالمقارنة بالجداول الزمنية وتقديرات التكلفة التى أعدت فى مراحل مختلفة خلال التطوير. و يراجع أيضا النظام الجديد لتحديد مدى تلبيته لطلبات المستفيد وتحقيقه المنافع المنتظرة والتى قبلها المستفيد. والغرض من هذا الطور النهائى هو استنتاج دروس من الخبرة السابقة والتى يمكن الاستفادة منها فى الأعمال المستقبلية. و يراجع فصل ٢١ أيضا العديد من أساليب التطوير الأخرى والتى يمكن استخدامها كبديل عن أو بالتعاون مع دورة حياة تطوير النظم.

ويختم الفصل ٢٢ الكتاب بمناقشة أساليب محددة يمكن أن تساعد فى التخطيط، والجدولة، والرقابة على المشروعات - أى الأ بعاد الإدارية ذات الأهمية الخاصة فى التعامل مع مشروعات التطوير بصورة مختلفة عن إدارة العمليات أثناء تنفيذها.

الإنجازات

عند تكملة العمل فى هذا الجزء من الكتاب يتحتم على الطالب أن يكون مُلما بالمتطلبات اللازمة لفهم العلاقات بين مهارات وعمليات محلل النظم التى تم تقديمها فى أجزاء متقدمة من الكتاب. وتنتج هذه المهارات من فهم متطلبات التصميم والتطبيق التى تشكل المشروع. و يكتسب الطالب أيضا معلومات تشغيلية للأساليب الإدارية مثل أسلوب بيرت وأسلوب المسار الحرج.

الفصل ١٩

طور التصميم التفصيلى والتطبيق

الأهداف التعليمية

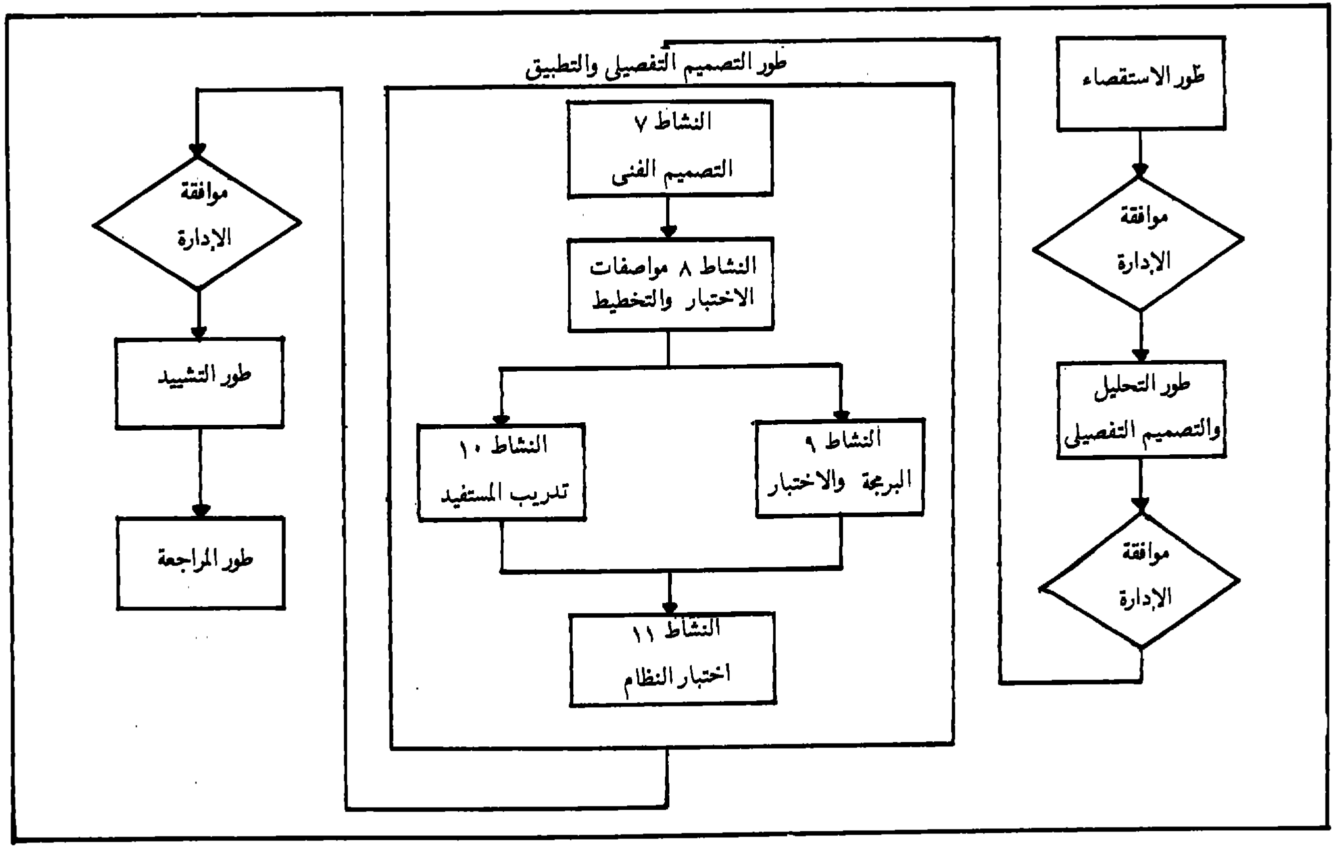
بعد تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على ما يلى :

- وصف المهام التى يتضمنها التصميم الفنى التفصيلى، وذلك يشمل : تصميم البرامج والملفات وسجلات الإدخال والإخراج.
- شرح المؤثرات على قرار المشروع لتطبيق حزم برامج تطبيقات سابقة الإعداد أو أجهزة أو برمجيات نظم جديدة.
- سرد المميزات الممكن الحصول عليها من تطبيق النظام الجديد على خطوات متتابعة أو نسخ متطورة متعاقبة.
- تحديد إطار النشاطات الرئيسية المتعلقة بالتصميم التفصيلى و بتطبيق النظام الجديد.
- تحديد أعضاء فريق المشروع اللازم لتكملة التصميم التفصيلى وتطبيق النظام الجديد و وصف مسئولية كل عضو.

وصف الطور

يتصف هذا الطور بأنه فنى بدرجة عالية جدا وإنتاجى أيضا بدرجة عالية. وتتحول المواصفات فى إطار هذا الطور إلى نظام مطور جاهز للاستخدام. ويمثل الشكل (١٩ - ١) خارطة سريان توضح علاقة هذا الطور بباقى دورة حياة تطوير النظم و بتحديد دقيق لنشاطات هذا الطور.

شكل ١٩ ـ ١ . رسم بيانى يوضح نشاطات طور التصميم التفصيلى والتطبيق وعلاقته بدورة حياة تطوير النظم الشاملة.



يبدأ العمل بمواصفات تصميم النظام الجديد الذى تم إعداده فى نهاية الطور السابق. وتستخدم هذه الوثيقة كأساس للتصميم الفنى التفصيلى والذى يتضمن تصميم تفصيلى للبرامج وتصميم محدد للملفات وتصميم سجل الإدخال وتصميم وثيقة الإخراج أو العروض على الشاشات. ثم يلى إعداد مواصفات الاختبار كتابة أجزاء البرامج واختبارها.

وخلال نفس الفترة يبدأ تدريب المستفيد. وبمجرد بدء التدريب يجب اشراك المستفيدين بصورة فورية فى اختبار نشاطات النظام. و يتضمن هذا الاختبار كل من الإجراءات اليدو ية والمعتمدة على الحاسب. و يعمل النظام الجديد ـ أثناء اختبار النظام ـ تحت شروط قريبة قدر المستطاع إلى شروط الإنتاج العادية مع ملاحظة فريق المشروع للإجراءات والنتائج. وتتم جميع عمليات التجو يد الدقيقة والنهائية خلال نشاط الاختبار الشامل.

و يوجد قراران استيراتيجيان يمكن أن يكون لهما اثر كبير على العمل خلال هذا الطور، هما : قرار شراء حزم برامج تطبيقات سابقة الإعداد وقرار خاص بكيفية تشييد النظام الجديد.

وفى كثير من الأحوال تصرف فى هذا الطور ٥٠٪ أو اكثر من مصادر تطو ير المشروع. وعلى الرغم من ذلك يمكن خفض الوقت والمصادر اللازمة لهذا الطور بشكل كبير فى حالة اتخاذ قرار باستخدام حزم برامج تطبيقات سابقة الإعداد بدلا من تطو ير البرامج داخليا. وتزداد حيو ية هذا الاختيار بزيادة عدد بيوت الخبرة المتخصصة فى البرمجيات والتى تقدم إلى الأسواق نظم تطبيقات شاملة ومرنة. وفى حالة شراء برامج تطبيقات سابقة الإعداد يقل زمن البرمجة فى هذا الطور إلى حد أدنى. والبرمجة الوحيدة اللازمة فى هذه الحالة هى اللازمة لتحو يل الملفات الرئيسية لتوفير أعمال اتصال خاصة تلبى احتياجات محددة لمستفيدين محددين، يضاف الى ذلك تعديل أجزاء من البرامج القياسية لاحتياجات محددة. و بغض النظر عن أسلوب استحداث برامج التطبيقات يبقى نشاط تدريب المستفيد ونشاط اختبار النظام دون تغيير يذكر.

و يؤثر أسلوب التشييد تأثيرا أساسيا على كيفية تقدم هذا الطور. والأسلوب التقليدى يتمثل فى إتمام تصميم وتطبيق النظام ككل، و يلى ذلك إجراء اختبار مكثف للنظام وفى النهاية تشييد النظام باتباع أحد الطرق العديدة الممكنة. ومع ذلك يمكن استخدام أسلوب اكثر فاعلية فى حالة النظم الكبيرة المحتو ية على عدد كبير من الأجزاء المستقلة. و يتمثل هذا الأسلوب فى تطبيق وتشييد النظام على خطوات تزايدية أو نسخ مرحلية ـ و بهذه الطريقة يستطيع المستفيدون تعلم استخدام النظام بفاعلية خطوة بخطوة و يستطيع المطورون إنتاج النظام برقابة جيدة على الجداول الزمنية والميزانية.

و يعتبر الوصف المناسب للخطوات أو النسخ من الأمور الشديدة التعقيد ويجب أن يبدأ العمل فيها عند بداية هذا الطور أو حتى قرب نهاية الطور السابق. و يسير هذا الأسلوب بالتوازى مع التقدم الطبيعى لأداء الاعمال. وتوجد خطط قصيرة المدى وخطط طو يلة المدى ـ تصمم الخطط قصيرة المدى لتحقيق بعض الأهداف التى تناسب الإطار طو يل المدى. و بنفس الأسلوب يجب أن تحقق الأجزاء المتزايدة أو النسخ ـ لأى نظام ـ بعض الأهداف قصيرة المدى فى إطار خطة طو يلة المدى. وتصبح النتيجة النهائية عبارة عن خطوات متكررة لأطوار التصميم التفصيلى والتطبيق والتشييد لكل نسخة مرحلية. ويحتوى الفصل ٢١ على ملاحظات إضافية خاصة بتطبيق النسخة كجزء من مناقشة بدائل التطو ير الأخرى.

الأهداف

أهداف هذا الجزء هى :

- إنتاج نظام جديد كامل التوثيق والاختبار (أو اجزاء متزايدة أو نسخ مرحلية للنظام) يشمل معالجات الحاسب، والإجراءات اليدو ية، وجميع الا تصالات الضرورية بين العمليات اليدو ية والعمليات المعتمدة على الحاسب و بين عمليات الحاسب المتعددة.

- ضمان موافقة المستفيدين ومجموعة مشغلى نظم معلومات الحاسب وإدارة لجنة التوجيه على مواصلة تشييد النظام.

المجال

و يبدأ طور التصميم التفصيلى والتطبيق بتصميم عام عالى المستوى للنظام الجديد الذى وافقت عليه لجنة التوجيه. ولقد وافقت هذه اللجنة أيضا على المصادر اللازمة لمواصلة العمل خلال هذا الطور. و يراعى أن التصميم العام للنظام الجديد يمثل النظام - فى معظم أجزائه - من وجهة نظر المستفيد. فهو يحتوى على تصميم لمعالجات الحاسب تكفى فقط لعمل تقديرات دقيقة إلى حد ما للوقت والتكلفة ولتقويم دراسة الجدوى. وقد تم توثيق هذا التصميم العام فى مواصفات شاملة لتصميم النظام الجديد وُصِفت فى نهاية الفصل ١٥.

نقطة بداية أخرى لهذا الطور هى خطة العمل الأولية التى أعدت خلال النشاط ٦ : تخطيط التطبيق والتشييد وقد تم وصف محتوى هذه الوثيقة فى الفصل ١٨.

و بالبدء بالمواصفات و بخطة العمل، يتقدم التطوير نحو نظام جديد كامل الاختبار (أو نسخ من النظام) وهذا يشمل ما يلى :

- كتابة واختبار مجموعة كاملة من برامج الحاسب.
- إعداد أدلة التدريب والإجراءات.
- تكملة برامج تدريب أفراد المستفيدين الرئيسين.
- اختبار كامل لإجراءات الأدلة.
- اختبار كامل للنظام.

عند نهاية هذا الطور يكون النظام جاهزا للتشييد - الطور التالى من دورة حياة التطوير. بينما تعتبر طبيعة طور التشييد أقل من الناحية الفنية إلا أنه يتطلب تخطيط ورقابة غاية فى الدقة.

المنتجات النهائية

المنتج النهائى لهذا الطور هو نظام كامل الاختبار والتوثيق (أو نسخ مرحلية من النظام). و يتطور هذا المنتج على مراحل خلال عدة نشاطات. وتتداخل هذه النشاطات مع بعضها ويجب التنسيق بينها عن قرب. فمثلا، بينما يكون التصميم الفنى لا يزال متقدما يبدأ العمل على تجهيز بيانات اختبار للاجزاء التى تم تصميمها. و يبدأ أيضا العمل على برمجة واختبار وحدات أخرى. كما يبدأ أيضا تدريب المستفيدين أثناء تقدم كل هذه الأمور الأخرى. و يتضح جليا الحاجة إلى التنسيق عن قرب. وفيما يلى يتم وصف المنتجات النهائية الرئيسية حسب النشاطات التى تنتج منتجات.

النشاط ٧ : تصميم فنى

يتضح بصورة جلية خلال التصميم الفنى مبدأ التوثيق التراكمى والنظام الطبقى لمستويات النشاط. و يبنى المصممون المواصفات المنتجة خلال النشاط ٥ : تصميم النظام الجديد مع إضافة مواصفات فنية تفصيلية. و يصعب فى العادة تحديد الحدود الفاصلة بين مواصفات التصميم العام فى النشاط ٥ و بين التصميم الفنى التفصيلى فى النشاط ٧. ولتوضيح هذه الحدود الفاصلة (والطبيعة التراكمية للوثيقة المنتجة أيضا) يتبع أسلوب لسرد حالة التوثيق عند نهاية النشاط ٧. و يوضح هذا البيان هذه المنتجات المضافة حديثا أو المعدلة بصورة مكثفة (سوف نضع خطا فى اسفلها). و يراعى أن توثيق النظام وتوثيق البرنامج للنظام الجديد مكتملين تقريبا ـ على الرغم من أنهم فى صورة أولية ـ عند نهاية هذا النشاط. تتضمن هذه المنتجات ما يلى :

- سرد شامل يصف عرض النظام وأهدافه علاوة على الوظائف المنطقية الأساسية الواجب تنفيذها.
- وصف المعالجة و يشمل رسما بيانيا خاصا بالسياق ومجموعة هرمية للرسومات البيانية الخاص بتدفق البيانات و يُعرِّف الرسم البيانى «صفر» أجزاء النظام

الرئيسية. كما أن الرسومات البيانية ذات المستوى الأقل توضح الاعتبارات المختلفة لإعداد حزم حسية.

- تُجهز خرائط سريان نظام لمسار كل عمل. وتُحدد أثناء العملية معالم البرامج.
- تُصمم وتُحدد البرامج خلال استخدام خرائط هيكلية وتُستحدث الخرائط الهيكلية لجميع خطوات العمل الرئيسية فى جزء النظام المعتمد على الحاسب.
- يتم حصر أو سرد جميع برامج النظام. و يتم هذا السرد حسب تعاريف البرنامج واسمه وسير العمل فى كل برنامج والبرامج الخارجية التى تستدعى هذا النظام (فى حالة تطبيق ذلك).
- تُجهز نماذج وصف لغة رقابة العمل لكل سيرعمل فى إطار النظام الجديد. وتستخدم هذه النماذج كأساس لتعليمات نظام تشغيل فى معالجة برامج التطبيقات.
- تجهز مواصفات البرامج. و يتضمن ذلك مواصفات تفصيلية لأجزاء البرامج وأساليب الا تصال بين هذه الأجزاء كما تم وصفها على الخرائط الهيكلية وكذلك مواصفات المدخلات والمخرجات. و يضاف إلى ذلك إتمام تجهيز أوصاف المعالجة لهذه الأجزاء ولمكونات البرامج. و يتم إعداد هذا التوصيف على مستوى خارطة هيكلية وشبه الترميز.
- تضاف مواصفات لمتطلبات الإسناد وإجراءات الاستعادة.
- تجهز أوصاف مسار المراجعة ومتطلبات سجل الوقائع المتضمنة فى النظام الجديد.
- تدعم تعريفات قاموس البيانات الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. و يتم تحديث الوثائق التى أعدت سابقا كرسومات بيانية تفصيلية خاصة بتدفق البيانات تشمل تفاصيل المواصفات الفنية بما فى ذلك قاعدة قياس جودة التنقيح وأهمية عناصر البيانات وشكل السجل وهيئة التخزين.. وهكذا.
- دليل بجميع المخرجات المنتجة إلى المستفيد ـ أما فى صورة مطبوعة أو شاشات عرض ـ مصحوبة بنموذج يحتوى على أوصاف كل عنصر من المخرجات. وخرائط

دقيقة للهيئة العامة تحل محل المعالم الأولية من الطور السابق. و يتم إعداد التصميم النهائى لجميع النماذج سابقة الإعداد.

- دليل يحتوى على سرد جميع المدخلات وذلك يتضمن وثيقة وصفية لمدخلات كل تطبيق. و يتم أيضا تجهيز خرائط هيئة سجلات الإدخال وتصميم الملفات لجميع النماذج سابقة الطباعة.

- تُحدد مواجهة المستفيد مع النظام فى النشاط السابق. وتعكس الإضافات عند هذه النقطة الأثر الذى يمكن أن يضيفه التصميم الفنى.

- تُوثق معايير جودة الأداء الهامة بالنسبة، إما للمعالجة اليدوية أو المعالجة المعتمدة على الحاسب. و يتضمن ذلك أزمنة الاستجابة، والحجوم، ومعالم أخرى.

- تُوثق مقاييس الأمن والرقابة التى تهدف إلى الحد من الوصول إما إلى المعدات أو الملفات. (توجد مقاييس الأمن والرقابة التى تغطى المعالجة ضمن مواصفات المعالجة نفسها).

- يتضمن توثيق عمليات الحاسب المستخدمة فى توجيه عمليات الحاسب وصفاً سردياً مختصرا عن معالجة النظم وفروع النظم. و يتضمن ذلك تقديرات لحجم المعالجة وزمن التنفيذ. و يتم تجهيز نموذج وصفى لسريان كل عمل و يعطى أسم، ومتطلبات ملف الإدخال، وتجهيز التعليمات، والمخرجات، ورقابة البيانات، وإجراءات الإسناد، وتعليمات الاستعادة وإعادة التخزين، وأى تعليمات خاصة أخرى.

- **تُجهز برامج التحويل المحتوية على المواصفات الفنية لجميع برامج تحويل الملف المعرفة فى الطور السابق.**

- يجب معالجة جميع الاعتبارات السياسية المتعلقة بالنظام الجديد قبل هذا النشاط.

النشاط ٨ : مواصفات الاختبار والتخطيط

تشمل المنتجات النهائية لهذا النشاط ما يلى :

- تجهيز مواصفات اختبار تفصيلية. وتطبق هذه المواصفات على عدة مستويات، تشمل الأجزاء منفردة والبرامج وسريان العمل وإجزاء البرامج والنظام ككل.
- تجهز بيانات دعم الاختبار والملفات لكل من مستويات الاختبار هذه.

النشاط ٩ : البرمجة والاختبار

تشمل المنتجات النهائية لهذا النشاط ما يلى :

- استحداث ملف توثيقى عامل لكل برنامج محول (مترجم) ولكل جزء متكامل. تتراكم محتويات هذه الملفات فى حافظة تحتوى على آخر سرد لمصدر كل برنامج، ومواصفات البرامج، وسجل وقائع تراكمى لاختبار البرنامج يوضح تاريخ اختبار النشاطات ونتائجها.

النشاط ١٠ : تدريب المستفيد

تشمل المنتجات النهائية لهذا النشاط ما يلى :

- دليل إجراءات المستفيد لتوجيه استخدام الحاسب بعد التطبيق. وتختلف المحتويات من نظام إلى نظام. ومع ذلك تتضمن العناصر فى العادة الأجزاء الواردة أدناه.
- يُجهز جدول محتويات بمستوى تفصيلى يُسهل عملية المراجعة.
- يُجهز وصفا عاما للنظام لاستخدام المديرين أو للتقديم للعاملين الجدد.
- يُكتمل توصيف وإجراءات الأعمال بصورة منفصلة.
- تُكتب التفسيرات الخاصة بتجهيز واستخدام نماذج الإدخال.
- توصف إجراءات إدخال البيانات والرقابة وأساليب تصحيح الأخطاء ومواصفات معالجة الحالات الاستثنائية.

- تجهز إجراءات صيانة الملف. و يتضمن ذلك توصيف مسئوليات المستفيد فى تصحيح الأخطاء وفى الإسناد وفى التحديث. ويجب أن تتضمن هذه الإجراءات جداول الصيانة بالإضافة إلى الملفات الرئيسية. كما يجب أيضا إعداد اجراءات تعميد الوصول إلى هذه الملفات بكل عناية ووضوح.
- يجب تغطية تقارير الإخراج بشرح وصفى ومواصفات للتوزيع والاستخدام.
- يجب شمول بيان بالسياسة عندما تدعوا الحاجة.
- يجب وصف إجراءات تحديث الدليل نفسه.
- يجب تكملة أى مواد تعليمية خاصة (أو عينات) تستخدم فى تدريب المستفيدين خلال هذا النشاط ويجب وضعها فى دليل التدريب. و يراعى أن دليل التشغيل غير مناسب لاغراض التدريب. حيث أن أدلة التشغيل صممت لكى تستخدم كمراجع شاملة.

النشاط ١١ : اختبار النظام

يجهز منتج نهائى أساسى خلال هذا النشاط كما يلى :

- يستحدث سجل وقائع اختبار النظام. وتستمر تكملة هذا السجل طول فترة عمل النظام. و يسجل سجل الوقائع هذا جميع النشاطات المتعلقة باختبار النظام واجزاء النظام ـ لجميع الاختبارات التى تمتد أبعد من مستوى البرامج واجزاء البرمجيات بصورة فردية.

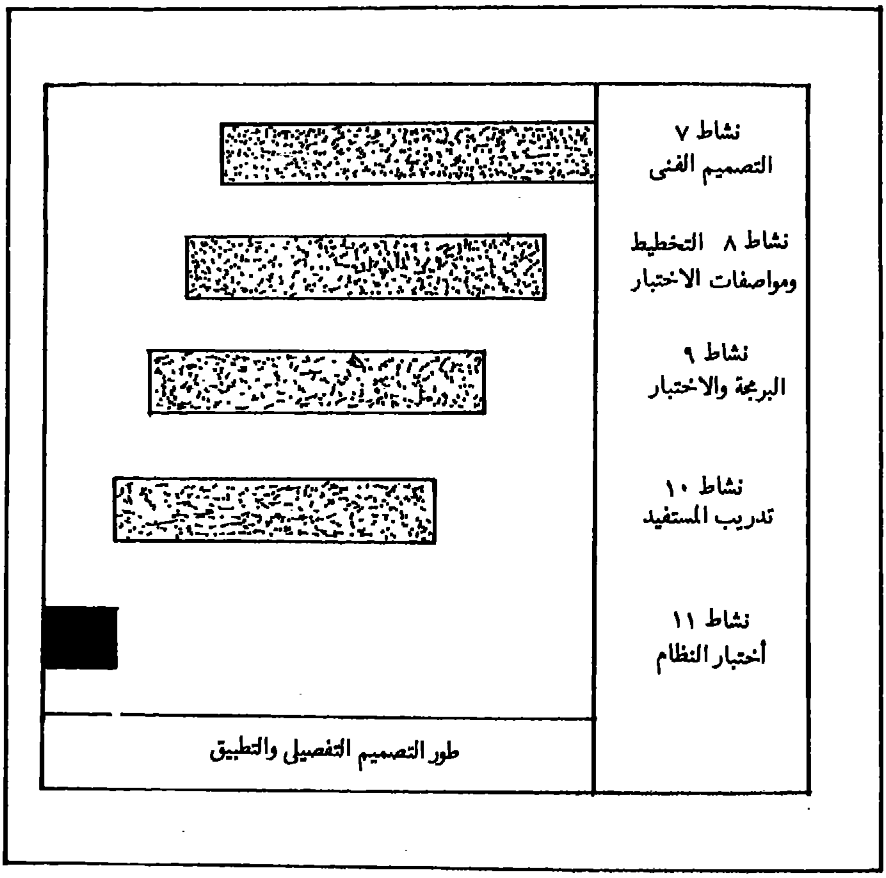
خاتمة الطور

يستخلص منتج نهائى عند نهاية هذا الطور كما يلى :

- يجهز بيان بالصيانة التالية للتطبيق. و يتضمن هذا البيان جميع فرص التغييرات أو التعضيدات التى تم التعرف عليها أثناء التصميم الفنى وتطبيق النظام الجديد.

العملية

يوجد فى العادة تداخل بين النشاطات من ٧ الى ١٠ بينما النشاط ١١ المخصص لاختبار النظام لا يمكن بدؤه حتى تكملة الآخرين. والشكل (١٩ - ٢) يوضح هذه العلاقات بين النشاطات فى خارطة بيانية. وتنطبق هذه العلاقات على كلا الحالتين - التطبيق الكامل للنظام والتطبيق التزايدى أو ذى النسخ المرحلية الذى نوقش قبل ذلك.



شكل ١٩ - ٢. خارطة جانت توضح العلاقات بين النشاطات المتداخلة فى طور التصميم التفصيلى والتطبيق.

تقدم الأجزاء التالية نظرة شاملة مختصرة عن المعالجات الرئيسية فى هذا التطور.

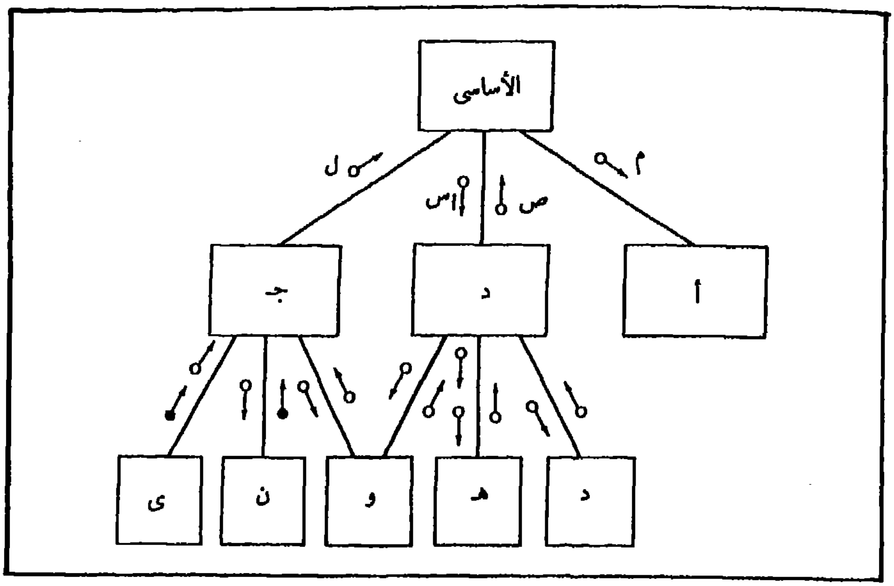
التصميم الفنى

ينقل التصميم العام فى الطور السابق إلى مستوى أعمق بالتعريف الدقيق والتصميم التفصيلى للمخرجات والمدخلات والملفات. وتصميم المخرجات فى صورة مخططات التقرير التفصيلى ومخططات شاشة العرض أو نموذج للحوار فى النظم التخاطبية. و يتضمن تعريف المدخلات التصميم التفصيلى لوثائق المصدر وهيئات إدخال البيانات.

يضاف إلى ذلك تصميم برنامج لكل معالجة أساسية تستخدم فى النظام. و يتم تصميم البرامج ـ فى غالبية تطبيقات الأعمال ـ بأسلوب هرمى أو أسلوب من القمة إلى القاعدة والتى ينتج عنها مجموعة من الأجزاء بصورة منفصلة. و يُعبر عن العلاقات بين الأجزاء التى تشكل برنامج بخارطة هيكلية. وتعرف الروابط بين أجزاء البرنامج بدقة لكل جزء كما يوضح الشكل (١٩ ـ ٣) فى الخارطة الهيكلية. ويمثل شكل (١٩ ـ ٣) مثالا تجريديا لبرنامج باسم «اساسى» يمكنه أن يستدعى الأجزاء أ، ب، ج. ومن ناحية أخرى يستدعى الجزء جـ الأجزاء و، ن، ى، و يستدعى الجزء ب، الأجزاء د، هـ، و، . وعند استدعاء الجزء ب يرسل البرنامج «الأساسى» هيكل البيانات س و يستقبل ص فى المقابل.

تخطيط الاختبار، والبرمجة، والاختبار

بمجرد تحديد البرامج وفهم العلاقات التى تربط الأجزاء يمكن كتابة مواصفات الاختبار والبدء بالتصميم الفعلى والترميز واختبار وحدات البرنامج والأجزاء المتكاملة. ونتيجة للاسلوب الهيكلى التجزيئى يمكن تطوير جميع البرامج واختبارها بالأسلوب من القمة إلى القاعدة ـ جزء واحد فى كل مرة.



شكل ١٩ - ٣. عينة لخارطة هيكلية.

و يؤدى تنفيذ التصميم الجزيئى بصورة فعالة إلى احتمال تداخل تطوير البرامج زمنيا. وبمعنى آخر بينما يكون أجزاء المستوى المنخفض فى طور التصميم يكون أجزاء المستوى الأوسط فى مرحلة تخطيط الاختبار وأجزاء المستوى العلوى فى مرحلة الترميز والاختبار - يتم كل ذلك فى نفس الفترة الزمنية. ونتيجة للأسلوب الهيكلى يمكن الاستمرار فى أداء التنسيق الشامل وادارة تطوير البرامج على أساس جزء ثم جزء آخر دون فقد رقابة الإدارة على تطوير البرنامج ككل. و يوضح هذا التداخل الزمنى بين مهام التطوير الحاجة إلى تعاريف جيدة وغاية فى الدقة لوظائف الجزء وللروابط بين الأجزاء خلال التصميم الفنى.

ويجب أن يشارك المستفيدون - فى بعض الأحيان - فى نتائج اختبار الصحة. و يعتمد ذلك على خلفيتهم كما يساعد أيضا على بناء الثقة.

تدريب المستفيد

بينما انتهى العمل فى النشاطات الفنية جدا لتصميم وتطوير البرامج فما زال هناك عمل كثير يقوم به المستفيدون ومحللو النظم - باشتراك مكثف للمستفيدين - فى وقت واحد فى مجموعة مهام تدريب المستفيد والاختبار. و يتضمن ذلك - كما سبق الإشارة - كتابة أدلة الإجراءات وتجهيز مواد التدريب وتنفيذ برامج التدريب. و يضاف إلى ذلك اختبار جميع إجراءات الأدلة داخل مؤسسة المستفيد. و يعتبر تدريب المستفيدين واختبار إجراءات الأدلة من وظائف المستفيد بالدرجة الأولى و ينحصر دور محللى النظم فيها على الملاحظة وتقديم النصح بدلا من التوجيه. وتكمن الفكرة فى ذلك أن تتمكن أول مجموعة يتم تدريبها على النظام الجديد من المستفيدين بتدريب مجموعات أخرى من المستفيدين الذين يشتركون فيما بعد.

وموضوع آخر يستحق اعتبارا خاصا عند هذه النقطة هو كيفية إتمام التعامل مع طلبات التغيير من المستفيدين فى هذه المرحلة من عملية التطوير.

طلبات التغيير من المستفيدين. عندما يبدأ أفراد المستفيدين فى التجهيز النهائى والاختبار والتدريب سوف يكتشف هؤلاء المستفيدون - دون شك - بعض الفرص الجديدة. وتتضمن هذه الفرص - فى كثير من الأحيان - تعديلات فى النظام تتطلب وظائف أو مخرجات جديدة. ومن الناحية العملية تعتبر فكرة اكتشاف المستفيدين لمميزات اكثر فى النظام ظاهرة صحية ويجب تشجيعها. وفى نفس الوقت من الضرورى أن تؤكد برامج تدريب المستفيد على تطبيق النظام أولا ثم تعديله.

وادخال تعديلات على النظام وهو فى المرحلة الأخيرة للتطبيق والاختبار قد تكون خطيرة جدا. و يصعب فى العادة معرفة كيفية تأثير تعديل يبدو بسيطا فى الإدخال أو المعالجة أو الاخراج أو الملفات على النظام ككل. ومن المؤكد أن اى تعديل حتى التعديل البسيط سوف يؤدى إلى أثار متداخلة فى أماكن أخرى فى النظام.

لذلك يجب إعداد خطة أو قواعد عن أنواع وحدود التغييرات المسموح بها خلال هذا الطور. فمثلا تبديل موقع عمودين فى تقرير الإخراج أو على شاشة العرض يعتبر بسيطا ويمكن معالجته. بينما انتاج تقرير جديد بالكامل قد يتسبب فى بعض التأخير.

ونظرا لأنه من المؤكد تقريبا ظهور التعضيدات المقترحة للنظام فى هذه النقطة. فإنه من السياسات الجيدة إعداد بيان بالصيانة التى تعقب التطبيق على أن يحتوى هذا البيان على وصف لجميع هذه الفرص. و يفضل هذا الأسلوب عن تأجيل البداية على هذه التعضيدات فيما بعد التطبيق وحسب سير الصيانة.

قد تظهر بالطبع متطلبات تعديلات إجبارية فى أى وقت. وعند ظهور مثل هذه المتطلبات يجب معالجة الوضع خلال هذا الطور أو أى وقت آخر. فمثلا عندما يصدر قانون أو قواعد حكومية جديدة أثناء تطو ير النظام. يجب تطبيق الأحكام على النظام بصورة مستمرة، ويجب إدخال الضروريات فى النظام ويمكن تأجيل التعضيدات إلى وقت لاحق.

اختبار النظام

عندما يتم اختبار جميع برامج النظام واجزاء النظام الرئيسية بصورة جيدة وعندما يتم تدريب المستفيدين يمكن تنفيذ اختبار النظام ككل بواسطة المستفيدين بصورة أساسية. يتضمن ذلك أولا مجموعة اختبارات لجميع أجزاء النظام. يفضل - أن أمكن ذلك - أن تختبر أولا أجزاء النظام المستخدمة فى بناء أو صيانة الملفات. و بعد بناء الملفات واستخدامها تجرى اختبارات مكثفة على إجراءات الإسناد والاستعادة لهذه الملفات. وتذهب هذه النشاطات إلى مدى اكبر من تلك التى تنفذ أثناء التشغيل العادى للنظام - لتوفير تأكيدات كاملة بأن مصادر البيانات المستخدمة فى النظام كاملة الحماية.

وبمجرد اكتشاف الأخطاء خلال اختبار النظام يتم تحديد هذه الأخطاء وتعقبها. وتقدر حدة أثر تشغيل الأخطاء لتحديد وجود حاجة فورية الى عمل اصلاحى فى البرامج

أو الاجراءات أو أن الأخطاء غير حرجة ويمكن معالجتها عن طريق الصيانة بعد التطبيق. وتعالج الأخطاء التى تتطلب انتباها فوريا خلال نشاط الاختبار. وتكرر دورات الاختبار بأكملها بعد انجاز هذه التعديلات.

وعند بدء اختبار النظام وظهور نتائج تعديلات البرامج يجب توثيق هذا النظام بكل عناية. وتستخدم سجلات وقائع اختبار البرامج وسجلات وقائع مشابهة لاختبار النظام لصيانة التوثيق.

سجل وقائع اختبار البرنامج. بعد اختبار النظام و بداية استخدامه من المؤكد تقريبا ظهور بعض المشكلات البسيطة وإصلاحها كجزء من نشاط اختبار النظام. وبمعنى آخر حتى بعد اختبار أجزاء البرامج والبرامج نفسها سوف يكشف اختبار النظام الذى يقوم به المستفيد عن احتياجات وفرص إضافية. وقد يتضمن ذلك تعديلا فى أجزاء البرامج أو فى البرامج الكلية. و بعد إتمام التعديلات يعاد اختبار الأجزاء والبرامج، وفى بعض الأحوال تضاف بيانات اختبار جديدة. وتتسم هذه العملية بالاستمرارية. وتعدل البرامج خلال فترة عمل النظام عن طريق مشروعات صيانة تستمر حتى وقت طو يل بعد تطو ير النظام وتطبيقه. ويجب تحديث سجلات وقائع اختبار البرامج واختبار الملفات فى كل مرة يتم فيها تعديل البرامج. يساعد هذا التحديث تجنب المواقف التى تولد تعديلات البرامج التى تبدو طفيفه أخطاء غير متوقعه فى أجزاء أخرى من النظام.

ويجب تسجيل معلومات عن التاريخ وعن النسخة المرحلية لملف اختبار المستخدم وعن النتائج فى كل مرة اختبار لجزء أو لبرنامج. كما يجب تدو ين طبيعة التعديلات التى تمت فى سجل وقائع الاختبار ـ أو بالرجوع إلى طلب التغيير الأصلى أو أمر التشغل للتدقيق.

وعند تغيير برنامج قد يكون من الضرورى إضافة أو تغيير ملفات اختبار لأجزاء من برنامج أو للبرنامج بأكمله. ويجب تطبيق إجراءات اختبارية سابقة الإعداد، عند إجراء كل تعديل، لضمان استمرار اعتمادية البرامج. وتتضمن هذه الإجراءات تنفيذ البرامج بالنسخ السابقة من ملفات الاختبار بعد تعديلها. (يجب استبعاد أى بيانات

اختبار سابقة، ثبت عدم صلاحيتها بالتعديل الجديد، من ملفات الاختبار قبل تنفيذ البرنامج.) و يؤكد هذا أن التغيرات الحالية لن تحدث أى نتائج غير متوقعة أو غير مرغوبة ويمكن اضافة بيانات اختبار جديدة بعد الاختبار باستخدام النسخ السابقة من ملف الاختبار. و يعتبر تكرار الاختبار بهذا الأسلوب أحد الوسائل التى تؤدى إلى نمو ملفات اختبار البرنامج بصورة مستمرة. ومن الأساليب الجيدة عملية الاحتفاظ بجيلين أو ثلاثة أجيال على الأقل من ملفات الاختبار لتستخدم فى المراجعة المستمرة للبرامج.

اعتبارات الدعم الفنى

تتطلب بعض المشروعات دعما فنيا من خارج فريق المشروع. ونذكر فيما يلى موقفين كثيرى الحدوث. وتكمن أهمية هذه المواقف فى التنسيق الواجب تواجده بين فريق المشروع ومجالات الدعم الفنى.

اعتبارات قاعدة البيانات. فى حالة استخدام نظام الحاسب، الذى ينفذ عليه تطبيق جديد، لبرمجيات إدارة قاعدة بيانات توجد اهتمامات واعتبارات خاصة ذات علاقة بتكامل متطلبات البيانات ومخرجات النظام الجديد فى وجود قاعدة بيانات. وفى مثل هذه المواقف يبدأ محلل قاعدة البيانات العمل مع فريق المشروع خلال مهام التصميم العام فى الطور السابق و يستمر خلال هذا الطور. وتقع مسئولية التصميم الحسى لقاعدة البيانات واستحداث قاعدة البيانات الحسية فيما بعد خلال التحويل والتشييد على عاتق مجموعة إدارة قاعدة البيانات. وتشترك مجموعة قاعدة البيانات أيضا أثناء الاختبار لتلاحظ كفاءة البرنامج من ناحية الوصول لقاعدة البيانات ومسارات الوصول.

اهتمامات أجهزة النظام/ وبرمجيات النظام. تظهر اعتبارات فنية خاصة فى حالة احتياج النظام تحت التطوير إلى أجهزة حاسبات جديدة أو حزم برمجيات جديدة للنظام. و بتوجيه نظرة فاحصة لهذه المتطلبات يتضح عدم وجود أى اهتمامات خاصة

خلاف شراء أجهزة حاسبات و برمجيات للنظام. ومع ذلك ففى حالة تغيير تشييد الحاسب ليلائم التطبيقات الجديد يجب أن يبدأ متخصص فنى العمل مع الفريق قرب نهاية الطور السابق ليراقب التكامل اللازم. وتكون مجموعة الخدمات الفنية مسئولة عن تحصيل واختبار وقبول أجهزة و برمجيات النظام الجديدة.

الافراد المشتركين

أصبح تكوين فريق المشروع فنى بدرجة كبيرة خلال النشاطات من ٧ الى ٩. و يستمر وجود محللى النظم ولكن يتغير دور المحلل. فعند هذه النقطة يقوم المحللون بتتبع التقدم بدلا من أداء مهام التطوير المباشرة. والغالبية العظمى من هذا الفريق خلال هذه النشاطات الفنية تتكون من مصممى النظم ومبرمجيها. كما يوجد أيضا بعض أفراد آخرين من الدعم الفنى

ويحظى المستفيدون بالغلبة خلال النشاط ١٠. إذ يعمل المستفيدون مع المحللين ومع ذلك فهذه هى النقطة التى يبدأ عندها المستفيدون تحمل مسئولية تطبيق واستخدام النظام الذى انتُهى منه.

و يصبح الانتقال نهائيا خلال النشاط ١١. وبمعنى آخر عند هذه النقطة يعمل المستفيدون وأعضاء مجموعة تشغيل نظم معلومات الحاسب مع بعضهما البعض عن قرب. ثم تستمر هذه العلاقة خلال فترة عمل النظام.

ملخص

تتحول المواصفات إلى نظام مطور جاهز للأستخدام خلال طور التصميم التفصيلى والتطبيق. و يبدأ العمل بمواصفات تصميم النظام الجديد الذى يستخدم كأساس

للتصميم الفنى التفصيلى والذى يتضمن تصميما تفصيليا للبرامج وتصميما محددا للملفات وتصميما لسجل الإدخال وتصميما لوثائق الإخراج ولشاشات العرض.

يبدأ فى هذا الوقت تدريب المستفيد. و يشترك المستفيدون بصورة فورية بعد تدريبهم فى نشاط اختبار النظام. و يعمل النظام الجديد تحت ظروف أقرب ما يمكن للظروف العادية فى وجود فريق المشروع لملاحظة الإجراءات. كما يتم عمل أى إصلاح نهائى بسيط للنظام الجديد خلال عملية الاختبار الشاملة هذه.

ينخفض الوقت والمصادر المطلوبة لهذا الطور فى حالة اتخاذ القرار باستخدام حزم برامج تطبيقات سابقة الإعداد.

و يهدف هذا الطور إلى إنتاج نظام جديد كامل التوثيق وجيد الاختبار بالإضافة إلى ضمان الحصول على موافقات مواصلة تشييد النظام. والمنتج النهائى من هذا الطور هو نظام كامل التوثيق والاختبار (أو نسخ مرحلية تزايدية للنظام).

و ينتج النشاط ٧ : «التصميم الفنى» سردا شاملا ومواصفات التشغيل.

والمنتجات النهائية للنشاط ٨ : «التخطيط ومواصفات الاختبار» تتضمن مواصفات تفصيلية للأختبار و بيانات دعم الاختبار.

والمنتجات النهائية للنشاط ٩ : «البرمجة والاختبار» تتضمن ملف وثيقة التشغيل لكل برنامج أو جزء محول (مترجم) على انفراد.

والمنتجات النهائية للنشاط ١٠ : «تدريب المستفيد» تتضمن دليل إجراءات المستفيد ودليل تدريب المستفيد.

و يستحدث النشاط ١١ : «اختبار النظام» سجل لوقائع اختبار النظام. وتستمر تغذية سجل الوقائع هذه طوال فترة عمل النظام.

وقرب نهاية هذا الطوريتم إعداد بيان بالصيانة التالية للتطبيق. و يتضمن هذا البيان جميع فرص التعديل أو التعضيد التى تم اكتشافها خلال التصميم الفنى وتطبيق النظام الجديد.

وتتضمن العمليات الأساسية فى هذا النشاط : «التصميم الفنى». و يشمل معالجة بعض طلبات التغيير، و «اختبار النظام» و يشمل سجل وقائع صيانة اختبار البرنامج، و«اعتبارات الدعم الفنى» وتشمل اعتبارات قاعدة البيانات واهتمامات أجهزة و برمجيات النظام.

و يصبح تكوين فريق المشروع فنيا بشدة خلال النشاطات من ٧ الى ٩. ويحظى المستفيدون بالغلبة خلال النشاط ١٠. و يعمل خلال النشاط ١١ المستفيدون مع أعضاء مجموعة تشغيل نظم معلومات الحاسب مع بعضها عن قرب. وتستمر هذه العلاقة طوال فترة عمل النظام.

مصطلحات أساسية

١ ـ اختبار تدريجى	Incremental Testing	٤ ـ من القمة إلى اسفل	Top - Down
٢ ـ نسخ مرحلية	Versions	٥ ـ خرائط هيكلية	Structure Charts
٣ ـ لغة التحكم فى العمل	Job Control Language (JCL)	٦ ـ سجل وثائق أختبار البرنامج	Program Test Log

اسئلة مراجعة ومناقشة

١ - ماهى المهام الرئيسية التى يتضمنها التصميم الفنى التفصيلى ؟

٢ - ماهى القرارات الاستيراتيجية التى تؤثر فى العمل خلال التصميم التفصيلى والتطبيق ؟

٣ - ماهى البدائل المتاحة لتشييد نظام جديد بالكامل وفى أى الظروف تكون هذه البدائل ذات جدوى ؟

٤ - ماهى مواصفات المعالجة وماذا تتضمن ؟

٥ - ماهى ملفات بيانات الاختبار وماذا تتضمن ؟

٦ - ماهى الخطوات التى تنفذ فى اختبار النظام وماذا يُنجز فيه ؟

٧ - ماهى الفروق والعلاقات بين أدلة مراجعة النظام وأدلة تدريب المستفيد ؟

٨ - ماهى الظروف التى تعدل فيها البرامج وماهى نتائج اختبار النظام ؟

٩ - ماهى التغييرات التى تطرأ على تكوين فريق المشروع كجزء من التصميم التفصيلى والتطبيق ؟

١٠ - من هو المسئول عن تدريب المستفيد ؟ ولماذا ؟

الفصل ٢٠

التشييد

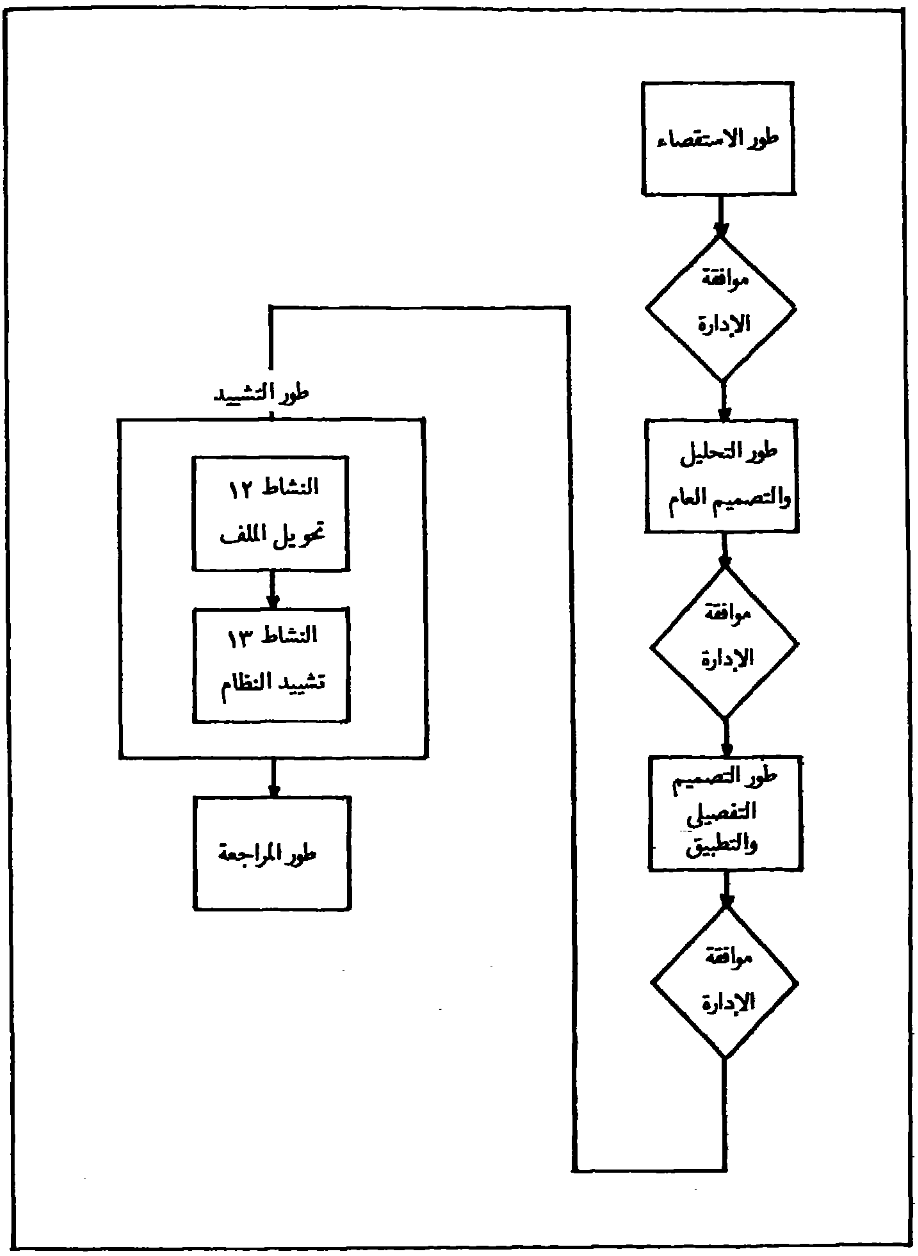
الأهداف التعليمية

بعد تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على ما يلى :

- تحديد المجال والإنجازات الرئيسية المتعلقة بتشييد النظام.
- وصف الطرق الأربعة الأساسية لتشييد النظام وشرح مميزات وعيوب كل منها.
- تحديد الخطوات اللازمة لتحويل الملف.
- مناقشة الانتقال إلى ملكية المستفيد وصيانة النظام.
- وصف محتويات ودور ملف المشروع التراكمى الناتج عن تشييد النظام.

وصف الطور

يمثل التشييد الطور الرابع فى دورة حياة تطوير النظم. ويوضح الشكل (٢٠ - ١) موقع هذا الطور فى دورة الحياة علاوة على توضيح النشاطين المكونين له.



شكل ٢٠ ـ ١ ـ رسم بياني يوضح موقع نشاطات طور التشييد بالنسبة لدورة حياة تطوير النظم ككل.

و يعتبر هذا الفصل هاما جداً لسببين. الأول، إنه يمثل ذروة مجهودات التطوير وتحقيق النظام الجديد المقترح. ثانيا، أنه يمثل زمن انتقال حوج بالنسبة للمستفيدين. وتعتمد المنافع الفعلية المنفذه كما اقترحت للمشروع على كيفية تعلم مجموعة المستفيدين التوائم مع النظام خلال طور التشييد.

و يتسلم المستفيدون بالفعل زمام النظام الجديد خلال هذا الطور. وهذا يعنى أن التطور قد اكتمل، وأن النظام الجديد فعال، وأن الملفات الجديدة جاهزة ومشتركة فى الاستخدام اليومى. تبدأ تكوين علاقات بين المستفيدين وبين مشغلى نظم معلومات الحاسب مع اختفاء محللى النظم من الصورة بطريقة تدريجية.

وتعتمد الطريقة المستخدمة فى تشييد النظام الجديد على تصميمها وعلى احتياجات وتفضيلات مديرى المستفيدين وعلى درجة المخاطرة المسموح بها. وتتضمن الخيارات ما يلى:

- يمكن التحول بصورة حادة مفاجئة بتوقف النظام القديم و بداية النظام الجديد فى نفس اللحظة.
- يمكن تشغيل النظامين القديم والجديد بالتوازى لفترة من الزمن مع مقارنة نتائج النظامين.
- يمكن تنفيذ التحول بالتوازى بمعنى إزاحة النظام القديم بالتدريج واحلال النظام الجديد محلة.
- يمكن ايضا استخدام أسلوب تشييد النسخة المرحلية وفى هذا الأسلوب يقسم النظام إلى مجموعة من المجالات العملية، أو إلى خطوات تزايدية تسمى نسخا مرحلية. ويمكن تشييد هذه النسخ بأى من الطرق الثلاث الموصوفة أعلاه. و يلاحظ مع ذلك أنه لا يمكن تطبيق النظام الكلى بصورة تامة إلا بعد وضع جميع النسخ المرحلية فى مكانها.

تناقش فى وقت لاحق من هذا الفصل هذه الخيارات والمفاضلات المشتركة.

الاهداف

يوجد هدفان أساسيان لهذا الطور هما :

- الأول، تبديل النظام القائم بنظام جديد مختبر وموثق. و يتوفر فى هذا الإحلال موافقة المستفيد وممارسة المستفيد لمسئولياته نحو النظام. و يُسرح فريق المشروع وتتوقف مشاركة المحللين والمبرمجين فى التشغيل الروتينى للنظام. وفيما يتعلق بتطبيق النظام يتم تحويل جميع الملفات المستخدمة فى النظام القديم الى النظام الجديد و يتوقف استخدام النظام القديم.
- الثانى، فحص المنافع المنتظرة من النظام الجديد والوصول بالمستفيد إلى مستوى أبعد من التدريب على كيفية تشغيل النظام وحتى الفهم التفصيلى اللصيق للنظام الذى تم تشييده.

المجال

يبدأ هذا الطور بوجود نظام كامل ـ أو بوجود نسخ مرحلية فى أحوال أخرى ـ تم اختباره بصورة كاملة تحت ظروف واقعية وجاهز للتشييد. يضاف إلى ذلك الانتهاء من كتابة واختبار جميع البرامج اللازمة لتحويل الملفات.

ثم ينتهى الطور بالنظام الجديد، أو النسخ المرحلية، المطبق فى العمليات اليومية دون تدخل أو إشراف من أعضاء فريق المشروع. وتتميز خاتمة هذا الطور أيضا بتوقف النظام القديم.

المنتجات النهائية

لا ينتج خلال هذا الطور أى منتجات نهائية جديدة أساسية. ولكن بدلا من ذلك يتم تطبيق المنتجات التى سبق تصميمها وتطويرها. وتوضع الملفات التى سبق استحداثها أو تحويلها فى التشغيل الاعتيادى للنظام الجديد.

يضاف إلى ذلك تحديث جميع الوثائق سابقة الإعداد ووضعها فى حالة صيانة. وتوزع نسخا على الأفراد الذين يحتاجونها وتعد ترتيبات لتحديث جميع النسخ عند الحاجة لتعكس تعديلات أو صيانات النظام. كما تجهز الجداول الزمنية الخاصة بالمعالجات والتى تتبع من قبل كُلٍ من : المستفيدين ومجموعة تشغيل نظم معلومات الحاسب وتوضع هذه الجداول موضع التنفيذ.

العملية

تركز هذه العملية الشاملة الخاصة بالتشييد على ثلاثة أهتمامات أساسية هى :

- خطط استيراتيجية لتحويل الملف.
- البدائل الأساسية لتشييد النظام.
- انتقال الأفراد الذى يتم عند تحويل مسئولية النظام من فريق التطوير إلى مؤسسة المستفيد.

تحويل الملف

تختلف خطط تحويل الملف تبعا لتعقيد النظام وتبعا لأسلوب التشييد المتبع. ففى بعض الأحوال يكون تحويل الملفات غاية فى السرعة وبقليل من التعقيدات. وفى مواقف أخرى مع ذلك يكون تحويل الملفات معقدا نسبيا.

وتتركز المشكلات - عند ظهورها - حول التحويل من النظام القديم إلى النظام الجديد والحاجة المحتملة لدعم كلا النظامين أو أجزاء من كلاهما فى نفس الوقت. ويوجد فى العادة ميل نحو بعض التأخير الزمنى بسبب احتياج النظام القديم لملفاته فى نفس الوقت الذى يتطلب النظام الجديد الوصول إلى الملفات التى تم تحويلها بالفعل. لذلك يتعامل أحد النظم مع ملفات ليست محدثة بالكامل.

ويمكن تجنب هذه المشكلات إذا كانت طبيعة النظام تناسب التحويل الفورى. فمثلا تتم فى العادة التعديلات فى دفتر الاستاذ العام فى نظم المحاسبة فى نهاية العام

لتجنب هذا النوع من المشكلات. وعند نهاية العامل المالى يبدأ النظام القديم فى ورتينات الاقفال. و يبدأ النظام الجديد بقيمة صفر لجميع الموازنات. وعند استلام دفعات أو فواتير خاصة بالعام المنصرف يمكن معالجتها بالنظام القديم. وتعالج المعاملات الجارية المؤرخة بتاريخ بعد بداية العام بالنظام الجديد. ومن ثم لا يوجد اى تضارب فى المعالجة أومشكلات فى تحو يل الملف لأنه تم إجراء عملية تنظيف.

على الرغم من ذلك فإن هذا النوع من التحو يل ليس ممكنا فى كل وقت.. فمثلا عندما يحدث تحو يل فى نظم حسابات السداد. تمثل الملفات القائمة جميع الفواتير غير المسددة مستحقة الدفع للمؤسسة. وعند تطبيق النظام الجديد يجب نقل جميع البيانات من الملفات القائمة إلى الملفات الجديدة. وفى فترة التشغيل الإضافية للنظام القديم قد تظهر بعض المتاعب فى الحصول على بعض المعلومات مثل موازنة حساب عميل حالى بغرض تعميد اعتمادة المالى. ولتجنب مثل هذه المشكلات يُعد فى العادة ترتيبات لصيانة كلا الملفين ويمكن الوصول اليهما خلال الفترة التى يتم فيها تحو يل الملفات.

و يتضمن تحو يل الملف ـ فى العادة ـ الإجراءات الأساسية التالية :

- تجهيز ملفات الحاسب القائمة للتحو يل. و يعنى ذلك الوصول بالملفات الرئيسية لأحدث وضع قائم. ويجب التحقق من الدقة. كما يجب تحديد الأخطاء وتصحيحها.
- تجهيز ملفات الأدلة القائمة للتحو يل. بتحو يل بيانات الدليل إلى نماذج إدخال صيانة النظام الجديد ومن ثم إدخال بيانات الدليل.
- بناء الملفات الجديدة والتأكد من صحتها بمجرد استحداثها.
- بداية صيانة الملفات الجديدة. تستمر بيانات الإدخال فى تحديث الملفات القديمة حتى بعد التطبيق ولكن يجب تحديث الملفات المحولة أيضا. والإجراءات الأساسية تبدأ بتحديد تاريخ نهائى لتحو يل كل ملف. و بعد ذلك تُجمع وثائق الإدخال التى تمثل المعاملات الجارية بعد تحو يل البيانات وتستخدم للتحديث الدورى للملفات المحولة حتى تشييد النظام الجديد.

- أجرى تحقق نهائى للدقة أو للموازنة بين الملفات الجديدة والملفات القديمة.

بدائل التشييد

تعتمد الطرق المستخدمة فى تحويل الملفات - بصورة جزئية - على البديل المختار لتشييد النظام الجديد. و يعتمد أسلوب التشييد المختار بصورة أساسية على طبيعة النظام الجديد وعلى المفاضلات المرتبطة ببدائل التشييد المختلفة. وهذه البدائل الأساسية هى :

- التحول الفورى (الحاد)
- تشغيل متوازى بنقطة تحول واحدة.
- تشغيل متوازى بتحويل تدريجى من النظام القديم إلى النظام الجديد.
- تشييد النسخة المرحلية.

التحول الفورى. يتضمن التحول الفورى - كما سبق الإشارة - إيقاف النظام القديم وبداية النظام الجديد فى نفس الوقت. فهو ببساطة شديدة، عند وقت سابق التحديد ينتهى استخدام النظام القديم و يعالج النظام الجديد جميع المعاملات الجارية.

أحد مميزات هذا الأسلوب - فى المواقف التى يمكن استخدامه فيها - هو خفض النفقات إلى أدنى حد - فلا يوجد أى نفقات انتقال نظرا لعدم وجود انتقال.

وفى بعض الأحوال يكون التحويل الفورى هو الوسيلة الطبيعية أن لم يكن الوسيلة الوحيدة لحل المشكلة. بالإضافة إلى تحويل نهاية العام فى نظم المحاسبة هناك أيضا المواقف التى يغير النظام الجديد أسلوب تأدية العمل فى المؤسسة. على سبيل المثال ما يحدث عندما يستحدث سوق تجارى نظام بيع باستخدام الترميز العالمى للمنتجات. ففى النظام القديم يتحتم إدخال جميع الأسعار عن طريق لوحة المفاتيح بواسطة مسئول البيع. ويحتاج مسئولو البيع الرجوع إلى أدلة الاسعار فى مرات كثيرة للحصول على سعر

السلع فى حالة عدم وضوح السعر على السلعة. أما باستخدام نظام الترميز العالمى للمنتجات، لا يحتاج مسئولو السوق التجارية إلى وضع السعر على كل قطعة من السلع و يكتفى بإعلان السعر مكان عرض السلعة لاطلاع العميل فقط. و يتم تسعير كل سلعة بغرض المحاسبة بواسطة الحاسب الآلى مباشرة. ويحل ملف تسعير موجود داخل الحاسب محل ملف المراجعة اليدو ية. ويمثل التحو يل الفورى وضعا طبيعيا للتحو يل إلى النظام الجديد.

أما العيب الرئيسى فى هذا الأسلوب فهو تحمله مخاطرة عالية. إذ يتوقف النظام القديم عن العمل فى التحول الفورى. وفى حالة وقوع مشكلة أساسية فى النظام الجديد يصبح من الصعب جدا ـ وربما من المستحيل ـ العودة إلى النظام القديم. و يتوقف مدى القصور فى مواصلة العمل على النظام ودوره فى المؤسسة.

التشغيل المتوازى، والتحو يل مرة واحدة. يعمل كلا النظامين فى نفس الوقت لفترة من الزمن تحت هذا الأسلوب. وتتوافق فترة التشغيل المتوازى مع دورات معالجة العمل وتكون أسابيع أو أشهر. وخلال هذه الفترة تستخدم جميع معاملات الإدخال الجارية لتحديث الملفات التى تدعم كلا من النظامين القديم والجديد. و يتم إجراء موازنة بين نتائج النظامين بصورة تدريجية.

و يتميز هذا الأسلوب بالخفض النسبى فى درجة المخاطرة فى حالة ظهور مشكلات عند بداية النظام الجديد. والعيب المصاحب لهذا الأسلوب هو تكلفة تشغيل كلا النظامين فى نفس الوقت.

واحد الاستخدامات الشائعة لهذا الأسلوب هو عندما يحل نظام حاسب آلى محل إجراءات يدو ية. إذ يستمر المستفيدون المدر بون على النظام اليدوى فى العمل به لفترة تمتد حتى يثبت النظام الجديد نفسه.

التشغيل المتوازى، و التحول التدريجى. يعمل كلا النظامين ـ مرة ثانية ـ فى نفس الوقت. ولكن بدلا من وجود نقطة تحول واحدة بين النظامين يتوقف النظام القديم عن

العمل بصورة تدريجية. يتم التدرج فى توقف النظام القديم حسب المواقع الجغرافية أو حسب نوع العمل أو حسب أى اسس أخرى.

ومميزات هذا الأسلوب تتضمن تدنية المخاطرة المصاحبة لأى مشكلات قد تظهر فى النظام الجديد. وتكون التكاليف أقل فى حالة التحول التدريجى عن حالة تشغيل النظام القديم طول فترة زمنية سابقة التحديد. ففى التحويل التدريجى يمكن توقف النظام القديم بصورة سريعة أو بطيئة حسب شعور الإدارة نحو النظام الجديد.

و يكمن عيب هذا الأسلوب فى التشويش المحتمل الحدوث عندما يكون الأفراد غير متأكدين من أى النظم تستخدم.

ولتوضيح كيفية عمل هذا الأسلوب - يمكن لنظام إدخال الطلبات توقف العمل بالنظام القديم فى منطقة بيع واحدة فى كل مرة. وأحد الاساليب الاخرى الممكنة هى إجراء التحول حسب نقاط تنفيذ الطلبات. فمثلا، يرغب أحد المخازن فى يوم محدد فى معالجة جميع طلباته خلال النظام الجديد وتوقيف العمل بالنظام القديم. ففى نظام إعداد فواتير المياه المستخدم كمثال خلال هذا الكتاب يتم التحول تبعا لدورات تجهيز الفواتير. وبمعنى آخر يطبق النظام الجديد على مجموعة عملاء دورة تجهيز فواتير واحدة فى كل مرة.

تشييد النسخة المرحلية. فى هذا الأسلوب تطبق مجموعة أساسية من القدرات فى النسخة الأولى من النظام، ثم تضاف قدرات إضافية فى النسخ المتتابعة. وتؤدى كل نسخة دورة تطبيق وتشييد خاصة بها. و بعد تشغيل النسخة الأولى بفترة زمنية تطبق إجراءات و برامج وملفات للنسخة الثانية وتنقل بعدها إلى عملية التشييد. و يكرر هذا الإجراء لكل نسخة. وبمعنى آخر يتضمن تشييد النسخة تقسيم النظام المقترح إلى مجموعة خطوات تزايدية أو نسخ عند نهاية طور التحليل والتصميم العام ثم تطبيق وتشييد النظام خطوة واحدة فى كل مرة.

وللتوضيح نأخذ مثال السوق التجارى الذى استحدث نظام الترميز العالمى للمنتجات. ففى النسخة الأولى يتم إعداد الملفات والبرامج والإجراءات الخاصة بتعريف المنتجات وتحديد أسعارها ووصولها إلى منافذ البيع عن طريق استخدام نظام الحاسب. وفى النسخة الثانية يمكن إضافة مستويات جرد المخزون إلى الملفات. و يؤدى هذا إلى امكانية أداء الرقابة على المخزون باستخدام مستوى المخزون لكل منتج. وفى النسخة الثالثة يمكن إضافة أسلوب تزويد المخزون أو تجهيز طلبات السلع بناء على أساس تاريخ المبيعات المتراكم فى ملفات الحاسب. و يتضح من ذلك أن كل نسخة تضيف قدرات لنظام أساسى بدلا من الحاجة إلى تطوير نظام جديد بالكامل فى كل مرة.

يتميز أسلوب تشييد النسخة المرحلية بأن المخاطرة والتكلفة قد تكون أقل من تشييد النظام الكامل مرة واحدة. يضاف إلى ذلك تعلم المستفيد لاستخدام المعالم الرئيسية للنظام الجديد واحدة فى كل مرة. وعيب هذا النظام أنه قد لا يصلح لجميع النظم. و يتم الحصول على أفضل نتائج من استخدام هذا الأسلوب عندما يتوفر فى النظام وظائف منفصلة بطريقة واضحة حيث يمكن اضافتها دون التسبب فى خفض الاداء أو إعاقة النسخ سابقة التشييد.

انتقال الأفراد

حتى هذه النقطة فى المشروع يكون محللو النظم والمستفيدون فريقا. وتتطور بينهم علاقات وثيقة وتفهم وتبنى بينهم صداقات.

و يؤدى التشييد إلى بعض الانتقالات أيا كانت العلاقات الشخصية عند هذه النقطة. فبمجرد تشييد النظام وتشغيله بصورة منتظمة فإنه يؤول إلى المستفيدين. فالمستفيدون هم أصحاب النظام الفعال. و يكون محللو النظم قد أكملوا مهمتهم

وعليهم الانتقال إلى مشروعات أخرى. و يتحتم عليهم عند هذه النقطة أن ينسحبوا بأسرع ما يمكن.

واحد مسئوليات محللى النظم المرتبطة بالتشييد هى تجنب عمل أى تعديلات فى النظام مالم تكن لها ضرورة مطلقة عند هذه النقطة. وكما سبق أن أوضحنا، يجهز بيان بتعديلات الصيانة التى سوف يتم تأديتها بعد التطبيق وذلك فى الطور السابق و يستمر خلال التشييد. وما يجب تجنبه هو الموقف الذى يبقى فيه النظام الجديد غير كامل ـ أو أن يسمح بتخط مفرط فى التكلفة ـ بسبب تعديلات أو تبديلات هوجاء فى اللحظة الأخيرة. و يعتبر كابوس الإدارة فى مجال تطوير النظم هو النظام الكامل بنسبة ٩٩٪ تقريباً.

وأحد طرق التأكد من توقف النظام القديم عن العمل هو التوقف عن استخدام وثائقه و برامجه. ويجب إرسال وثائق و برامج النظام القديم إلى المخزن المستديم للحفاظ بها كجزء من خطوات التشييد.

و يستحق اهتمامان خاصان بالمزيد من الملاحظة عند هذه النقطة هما: التأكد من وصول المستفيد إلى مستوى من الفهم يمكنه من الاستخدام الأفضل للنظام، وإعداد إجراءات للانتقال إلى طور الصيانة فى دورة حياة النظام.

بناء تفهم الاستخدام. من النادر أن تكون عملية تشييد النظام الجديد روتينية على الرغم من نشاط تدريب المستفيد خلال طور التصميم التفصيلى والتطبيق. وتتضمن المشكلات اشتراك المستفيد فى العادة. و يستطيع محللو النظم أن يتوقعوا مقدما ما هى أجزاء النظام التى تؤدى الغرض ولكن من الصعب جدا توقع تصرف المستفيد. و يواجه المستفيدون فى العادة مشكلات عند التأقلم مع النظام الجديد اكبر بكثير من مشكلات المطورين عند بناءها.

و يعتبر البرنامج الجيد لتدريب المستفيد بمثابة الخطوة الأولى فى بناء تفاهم المستفيد للنظام الجديد. يضاف إلى ذلك أن برامج التدريب تكون أكثر فاعلية فى مستوى

الأعمال الكتابية والتشغيل. ويجب مواصلة هذا النوع من البرامج أثناء و بعد التشييد خلال مجموعة مناقشات مع المستفيدين من جميع المستويات. ويمكن تركيز هذه المناقشات فى البداية حول مشكلات النظام الملموسة. وفى مراحل تالية، حيث المواقف التى يندمج فيها العديد من المستفيدين مع النظام بأسلوب متشابه إلى حد كبير، تركز هذه الحلقات على تحصيل المستفيدين لتفاصيل تساعدهم فى الوصول إلى أفضل استخدام للنظام. والنقطة الأساسية هى تشجيع المستفيد للتقدم اكثر من مجرد الاستخدام الميكانيكى للنظام إلى تفهم أعمق لقدرات النظام. ويجب أن يتعلم المستفيد كيف يكتشف النظام. ومن غير المستغرب أن يستطيع مستفيد، فَهِم كيفية تشغيل النظام، أن يطبق اجزاء من النظام بأسلوب اكثر نجاحا من أسلوب فريق المشروع الأصلى.

و يوجد متطلبان أساسيان لتطوير تفهم المستفيد للنظام الجديد. الأول أن يعمل النظام بطريقة فعالة - أى يكون ذى اعتمادية وسهل الاستخدام. يعتبر النظام المباشر ذى متطلبات إدخال صحيحة ومخرجات مفهومة بوضوح أفضل بكثير من النظام متعدد الوظائف، التى قد لا تعمل بعضها بصورة جيدة، و يصحبه تعليمات صعبة وغير طبيعية لوصف المدخلات والمخرجات. والمطلب الثانى هو وجود إدارة مستفيد يقظة - إدارة تقدم الحوافز والتعليم اللازمين للوصول إلى الاستخدام الفعال للنظام.

الانتقال إلى الصيانة. تبدأ الصيانة المستمرة للنظام الجديد عند نهاية طور التشييد. ويجب توقف مشروعات الصيانة، قدر المستطاع، إلى ما بعد طور المراجعة بعد التطبيق حيث تصبح دراسة نتائج النظام وتوجيه النظر إلى دور الصيانة والحاجة اليها أكثر جدوى.

وعلى الرغم من ذلك قد توجد بعض طلبات صيانة لا يمكن تأجيلها حتى نهاية إنجاز المراجعات الرسمية وعند الاحتياج للصيانة يجب تأديتها باتباع أسلوب الصيانة فى وقتها بدلا من اعتبارها امتداداً لمشروع التطوير.

و يوجد فى العادة عضو أو اكثر من المحللين تقع عليهم مسئولية الصيانة فى اطار كل عملية فى نظم معلومات الحاسب. ويجب سير طلبات الصيانة خلال هذه القنوات الشرعية. وتتضمن طلبات الصيانة المبكرة - فى العادة - أما تصليح أخطاء تعتبر هامة أو تعديلات إجرائية بسيطة يمكن أداؤها بسهولة و بسرعة. وتعضيدات النظام الرئيسية يجب تأجيلها إلى بعد انتهاء طور المراجعة مالم تكن ناتجة عن قواعد حكومية إجبارية، أو تعديلات فى سياسة المؤسسة.

أينما تبدأ الصيانة يصبح من المهم إعداد إجراءات لتحديث التوثيق وللحفاظ بجميع وثائق الملفات مُستحدثة فى نفس الوقت.

ويجب عدم التساهل فى معايير دقة وحداثة التوثيق عند إعداد أى نوع من مشروعات الصيانة.

الأفراد المشتركين

يقوم المحللون والمبرمجون بأداء أعمال تحويل الملفات خلال هذا الطور. و يتم تنسيق مسئوليات الشييد بين المحللين والمستفيدين الرئيسيين وأفراد عمليات نظم معلومات الحاسب.

الملف التراكمى للمشروع

عند نهاية هذا الطور يجب أن يحتوى ملف المشروع على ما يلى :

- **الخطة الكاملة للمشروع.** وتوضح هذه الخطة عند هذه النقطة الزمن المنقضى المخطط والفعلى فى جميع النشاطات. وتستخدم كقاعدة أساسية لطور المراجعة ويمكن استبعادها بعد هذا الطور.
- **تقرير الاستقصاء الأصلى.** يستخدم فى هذه النقطة لأغراض تاريخية فقط.

- **تقرير دراسة الجدوى.** ينقل هذا التقرير إلى طور المراجعة و يستخدم بعده لأغراض تاريخية فقط.

- **مواصفات النظام الجديد.** تستخدم أيضا كوثيقة فى طور المراجعة ثم تحفظ لأغراض تاريخية.

- **بيان الصيانة بعد التطبيق.** تشكل هذه الوثيقة أساسا لاستمرار مشروعات الصيانة.

وفيما يلى سرد للوثائق التى سوف تصبح ملفات دعم دائمة للنظام الجديد:

- قاموس البيانات
- توثيق النظام
- ملف اختبار النظام
- توثيق الملفات وسجلات وقائع الاختبار
- أدلة إجراءات المستفيد
- أدلة تشغيل الحاسب

ملخص

يتوج طور التشييد مجهودات التطوير وتحقيق النظام الجديد المقترح. كما يمثل أيضا زمن الانتقال الحرج بالنسبة للمستفيدين حيث تنقل اليهم ملكية النظام الجديد.

تعتمد طريقة التشييد على نوع النظام واحتياجات وتفضيلات مديرى المستفيد ودرجة المخاطر المسموح بها. وتتضمن الاختيارات التحويل الفورى، والتشغيل المتوازى مع نقطة تحويل واحدة، والتشغيل المتوازى مع تحويل تدريجى، وتشييد النسخة المرحلية.

و يوجد لهذا الطور هدفان رئيسيان. الأول، وضع النظام الجديد فى حالة تشغيل يومى كامل وتوقف النظام القديم. الثانى، حصول المستفيد على تفهم تفصيلى وجيد للنظام الجديد.

وتتضمن الإجراءات العامة لتحويل الملف الخطوات التالية : تجهيز ملفات الحاسب الحالية للتحويل عن طريق التحديث، ومراجعة الدقة، وتصحيح الأخطاء. وتجهيز الملفات اليدوية الحالية للتحويل. و بناء الملفات الجديدة والتأكد من صحتها بمجرد استحداثها. والبدء فى صيانة الملفات الجديدة. وتأدية المراجعة النهائية على الدقة، أو الموازنة بين الملفات الجديدة والملفات القديمة.

وتؤول النظم إلى المستفيدين بمجرد تشييدها ووصولها الى وضع التشغيل المنتظم. عندئذ يكون محللو النظم قد أتموا دورهم ويجب انسحابهم بأسرع ما يمكن. والأهم من ذلك كله أنه يجب أن يتجنب محللو النظم إجراء أى تعديلات فى النظام عند هذه النقطة مالم يكن هناك ضرورة مطلقة.

و يتم مواصلة برنامج تدريب المستفيد خلال و بعد التشييد عن طريق سلسلة من المناقشات مع جميع مستويات المستفيدين.

وتعتبر الصيانة المستمرة للنظام الجديد مبتدئة من وقت نهاية طور التشييد. ويجب توقف مشروعات الصيانة ـ قدر المستطاع ـ إلى ما بعد استكمال طور المراجعة بعد التطبيق. وعند الاحتياج للصيانة يجب تأديتها خلال قنوات الصيانة العادية. ويجب تحديث التوثيق مع مشروع الصيانة.

ويجب أن يحتوى ملف المشروع التراكمى ـ عند نهاية هذا الطور ـ على الوثائق التالية : تقدير الاستقصاء الأصلى ويحتفظ به لاغراض تاريخية فقط فى الوقت الحالى، وخطة كاملة للمشروع وتتضمن تقرير دراسة الجدوى ومواصفات النظام الجديد وتستخدم جميعها خلال طور المراجعة، و بيان بالصيانة بعد التطبيق والتى تشكل أساسا لمشروعات الصيانة التالية. تمثل الوثائق التالية ملفات دعم دائمة للنظام الجديد :

قاموس البيانات، وتوثيق النظام، وملفات اختبار النظام، وسجلات وقائع توثيق واختبار النظام، وأدلة إجراءات المستفيد، وأدلة تشغيل الحاسب.

مصطلحات أساسية

١ - تشييد نسخة مرحلية Version Installation
٢ - نسخة مرحلية Version

أسئلة مراجعة ومناقشة

١ - ما أهم نتائج تشييد النظام؟
٢ - ما الأساليب البديلة الأربعة لتشييد النظام؟
٣ - متى يعتبر تشييد النظام مكتمل؟
٤ - ما الظروف التى تساعد على ظهور مشكلات فى تحويل الملفات؟ ولماذا؟
٥ - ما الخطوات الأساسية التى يتضمنها تحويل الملف؟
٦ - ما المفاضلات الرئيسية بين التوقف الفورى والتشغيل المتوازى بنقطة تحول واحدة؟ وما هى الظروف التى تجعلك تُفضل أحد الأساليب على الآخر؟
٧ - صف موقفا يكون فيه التشغيل المتوازى بالتحويل التدريجى اكثر طرق التشييد تفضيلا ولماذا؟
٨ - اشرح كيف يمكن مشاركة أسلوب تشييد النسخة المرحلية مع أى من طرق التشييد الثلاثة الأخرى.
٩ - ماهى مسئوليات محلل النظم الرئيسية قرب نهاية طور التشييد؟
١٠ - صف محتويات ودور ملف المشروع التراكمى عند نهاية تشييد النظام.

الفصل ٢١

المراجعة

الأهداف التعليمية

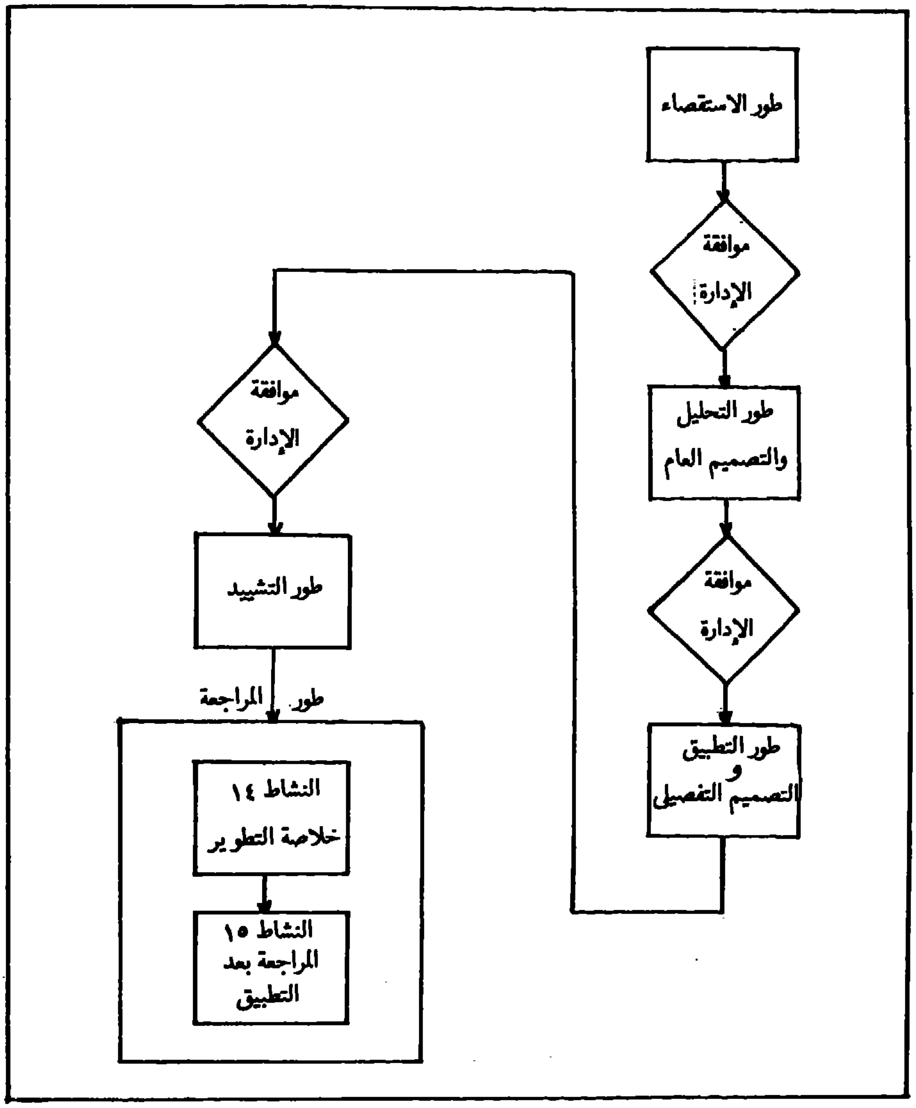
بعد تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على ما يلي :

- وصف مجال وأهداف إعادة تطوير النظم والمراجعة التالية للتطبيق بعد تطوير نظم المشروعات.
- وصف المنتجات النهائية ونتائج أخرى للمراجعة التالية للتطبيق.
- وصف بعض خيارات تطوير النظم والتى يمكن استخدامها لمؤازرة دورة حياة تطوير النظم أو كبديل عنها وذلك يتضمن صيانة النظام ومركز المعلومات وحزم برمجيات التطبيقات سابقة الإعداد والتشييد وإعداد النماذج الأولية.
- شرح كيفية استخدام الأساليب الفنية الأساسية لتطوير النظم فى صيانة النظم بعد تشييدها.
- وصف دور مركز المعلومات كمصدر للاستمرارية.

وصف الطور

يبدأ هذا الفصل بنظرة شاملة على طور المراجعة فى دورة حياة تطوير النظم. وأحد أهداف طور المراجعة هو النظر فى إمكانية أنه من الممكن تطوير المشروع بفاعلية اكبر. لذلك فمن الطبيعى أن يُختم الفصل بنظرة شاملة مختصرة لخيارات التطوير الأخرى - أساليب يمكن استخدامها لتغيير أو استبدال قائمة وذلك بهدف تحسين دورة حياة التطوير الأساسية.

ومـوقع طور المراجعة فى إطار دورة حياة تطوير النظم بالإضافة إلى أجزاء النشاطات التى تكون هذا الطور موضحة فى خارطة السريان البيانية فى الشكل (٢١ - ١).



شكل ٢١ - ١. رسم بيانى يوضح نشاط طور المراجعة فى الإطار الكلى لدورة حياة تطوير النظم

و يتميز هذا الطور بأنه يتم فى فترة زمنية بسيطة يركز فيها على الدراسة التفصيلية لتحليل نتائج المشروع.

و يبدأ الطور بالنشاط ١٤ : «خلاصة التطوير». ويخصص هذا النشاط للدراسة المتعمقة للنشاطات التطويرية وقت استكمالها مباشرة. والغرض من الملخص هو إعداد اقتراحات محددة تهدف إلى ما يلى :

- مساعدة أعضاء الفريق فى تأدية مهامهم فى المشروعات المستقبلية بفاعلية أكبر.
- صقل المهارات الإدارية للمؤسسة ككل ولقائد فريق المشروع على وجه الخصوص.
- اكتشاف أساليب قد تعضد أو تحسن مهارات المؤسسة وطرق تطوير النظم.

و يتم تنفيذ النشاط ١٥ : «المراجعة بعد التطبيق» بعد تشغيل النظام الجديد لبعض الوقت. و يسمح الوقت المنقضى للنظام الجديد بأن تعتبر جزءا عاديا من الأعمال اليومية و يوفر للأفراد المشتركين فيه الفرصة ليصبحو غير منحازين. والغرض من هذه المراجعة ما يلى :

- تقويم كيفية أداء النظام فى تلبية التوقعات الأصلية وتحقيق تحسين فى نسبة التكلفة إلى المنفعة المستهدفة.
- تحديد أى مشروعات صيانة يؤدى تنفيذها إلى تعضيد أو تحسين تطبيق النظام الحالى.

و يعتبر هذا النشاط الثانى فى هذا الطور مفيدا بصورة خاصة فى مراجعة المشروعات التى تستهدف تحقيق توفيرات شخصية وتوفيرات فى بعض التكاليف الاخرى. و يوفر هذا النشاط الفرصة لمقارنة النتائج الفعلية بالتقديرات السابقة.

الأهداف

أهداف هذا الطور هى :

- مراجعة نتائج تطوير النظم من حيث فاعلية دورة الحياة وتطبيق الأساليب الإدارية.
- مراجعة النظام الجديد لتحديد مدى التحقيق الفعلى للمنافع المستهدفة.
- مراجعة النظام الجديد لمعرفة هل مشروعات التدعيم عن طريق الصيانة مطلوبة ومبررة أم لا.

المجال

يجب أن يبدأ تلخيص التطوير بعد تشغيله الروتينى مباشرة. ويجب ألا يتأخر نشاط التلخيص حتى لو بقيت بعض المهام المتخلفة أو بعض التفاصيل المتعلقة بالتشييد لم تكتمل بعد. وعلى العكس من ذلك يفضل أداء هذه المراجعة فى وجود أعضاء فريق المشروع وذاكرتهم لا تزال فى حالة شنطة نسبيا.

وتنفذ مراجعة بعد التطبيق فى العادة بعد أربعة أو ستة أشهر من التكملة النهائية لطور التشييد.

المنتجات النهائية

ينتج هذا الطور منتجين نهائيين هما :

- تقرير تلخيص تطوير النظم.
- تقرير المراجعة بعد التطبيق.

تقرير تلخيص تطوير النظم

تجهز هذه الوثيقة لإدارة نظم معلومات الحاسب. وتعكس محتوياته - بالطبع - طبيعة المشروع. ولذلك يجب أن يتضمن بعض العناصر الأساسية :

- يجب تحليل تطوير التكلفة. يجب أن يقارن التقديم بين الميزانية المستهدفة وبين التكلفة الفعلية، مع تقسيم القيم تبعا لنوع التكلفة لكل نشاط. ويجب تحليل وشرح أى تغييرات جوهرية.
- يجب تحليل وتسجيل زمن العمل الفعلى فى المشروع. ويجب إجراء مقارنة بين عدد الساعات المقدرة وعدد الساعات الفعلية للعمل فى كل نشاط. ويجب تحليل أى تغيير كبير لتحديد السبب موضحا أى إعادة فى العمل بناء على طلب تغييرات من المستفيد وإعادة العمل المطلوب لمواجهة الأمور الإجبارية الخارجة عن نطاق المؤسسة مثل القواعد والقوانين الحكومية، وإعادة العمل الناتج عن أخطاء فى التصميم واعادة العمل الناتج عن أخطاء البرمجة والتأخير فى العمل نتيجة فشل أعضاء فريق التطوير لتكملة العمل حسب الجدول الزمنى والتأخرات الناتجة عن أخطاء فى التقدير.
- يجب وصف أى أخطاء فى التصميم تظهر أثناء المراجعة ويجب تقسيم الخطأ حسب طبيعته ويجب توضيح علاقته بالعمل المعاد المطلوب.
- يجب أيضا بنفس الطريقة تسجيل وتقسيم أخطاء البرمجة.
- يجب أيضا وصف وتقويم المراجعات المقترحة فى أسلوب تطوير النظم.
- يجب أيضا وصف أى اقتراحات أخرى أو تحليلات.

تقرير المراجعة بعد التطبيق

يجهز هذا التقرير لمراجعة قسم نظم معلومات الحاسب وقسم المستفيد. ومن الممكن أيضا إرساله إلى لجنة التوجيه. يجب تغطية العناصر التالية :

- يجب سرد الأهداف والمتطلبات الأصلية التى أدت إلى مشروع تطوير النظم. ويجب أن يصحب هذا البيان تقويم مدى تحقيق النظام المشيد للأهداف والمتطلبات الأصلية.
- يجب مراجعة تكلفة تطوير وتشغيل النظام الجديد ومقارنتها بالتقديرات الأصلية للتكلفة.
- يجب مقارنة المنافع المستهدفة فى الأصل بالمنافع التى تحققت بالفعل.
- يجب مراجعة النظام الجديد من الناحية التشغيلية لتحديد أولا احتمال وجود أى خطوات لتحقيق منافع إضافية اكثر من المنافع الأصلية، وثانيا احتمال ظهور حاجة الى تعديلات فى المستقبل القريب.

العملية

يعتبر أسلوب العمليات فى كل نشاطات هذا الطور مباشرا إلى حد كبير.

تلخيص التطوير

من الصعب إعداد هيكل لتحليل النظم وضمان وصوله إلى نتائج جيده، و يرجع ذلك فى الأساس إلى أن هذه هى صفات البشر. و بسبب هذه التحديات الخاصة تم بذل الكثير من الجهود والاهتمام لتطوير أساليب فنية جديدة ونظريات من شأنها زيادة فاعلية التحليل. ولكن لكى تطبق أى مؤسسة هذه الأفكار والأساليب الجديدة فى طريقة تطوير نظمها الجديدة، من الضرورى الوقوف كل فترة للتأمل وللاستفادة من الخبرة السابقة واقتراح تعديلات على أساس كل من الخبرات السابقة والأساليب الفنية الجديدة التى تم تطويرها.

والغرض هنا هو إتاحة الفرصة لفريق المشروع وللمؤسسة للتأمل فى المشروع الذى تم استكماله ولاستنتاج دروس وتوصيات تحسينية من الخبرة. و يُعد قائد المشروع

كنقطة بداية لهذا النشاط تقارير إحصائية تلخص مجهودات التطوير. وتتضمن هذه التقارير مقارنة بين الإنفاق المقدر والفعلى سواءا فى الأحوال أو فى الوقت لكل نشاط. ويجب تقديم تبرير لكل تغيير مسجل فى التقرير. كما يجب أيضا تدعيم التغييرات بالإحصائيات المجمعة خلال تطوير المشروع. وقد يشمل ذلك تغير المواصفات الناتجة عن إعادة العمل أو الأخطاء المكتشفة والتى تؤدى إلى إعادة العمل أو إلى وقوع تجاوزات، أو عدم دقة المستندات الأصلية، أو تغير أداء أعضاء الفريق عما كان متوقعا.

اشتراك الفريق. تتيح مجهودات النشاط «تلخيص التطوير» فرصة تنمية القدرات الفنية التخصصية لكل عضو من أعضاء المشروع. ولتحقيق هذه المنافع يجب عقد سلسلة اجتماعات للتعامل مع نشاطات وأطوار المشروع. ويجب حضور الأفراد المشتركين خلال كل طور أو نشاط الاجتماع الخاص بهذا النشاط أو الطور. ويحقق هذا المستوى من المشاركة تفهما كاملا للأفراد المشتركين فى المقابلة و يشجعهم على المشاركة فى المراجعة وعلى تقديم نقد للعمل المنجز. ويمكن أيضا للمشاركين أن يشتركوا فى حلقات انطلاقة عقل تهدف إلى تحسين تطوير المشروع والأساليب الإدارية للاستفادة من خبراتهم. و يعضد الاشتراك النشط فى مثل هذا النوع من الحلقات خبرة جميع أعضاء الفريق.

ويحتاج توجيه هذه المقابلات إلى المسار الصحيح وجعلها منتجة إلى مهارات. ويجب معالجتها بأسلوب موجب، ويجب التأكيد على الوصول إلى توصيات إيجابية لنشاط التطوير فى المستقبل وليس على محتويات الأخطاء السابقة. وإلا يهدر النشاط فى النقد من جهة وخلق الأعذار من جهة أخرى. كما يجب أن تكون المقابلة قصيرة إلى حد ما. فمثلا يمكن التوصية بإعداد جدول زمنى يتضمن مقابلتان طول كل منها ساعة لكل طور من أطوار المشروع الثلاثة الأساسية.

أهمية تلخيص التطوير. كثير من دورات حياة تطوير النظم لا تعتبر تلخيص التطوير نشاطا منفصل. و يرجع السبب فى ذلك إلى :

أولا : توجد خطوط للتحرك إلى الأمام. فعلى الرغم من أن التلخيص قد يبدو شيئا لطيفا أن تؤديه ولكنه فى العادة يوجد بعض الأعمال المتأخرة فى مشروعات التطوير، وترى الإدارة أنه من الضرورى البداية فيها دون أى تأجيل. ثانيا : بدون الأسلوب الجيد ومساندة الإدارة قد يبدو التلخيص كتهديد لأعضاء فريق المشروع. وقد يعتبروه مجرد عمل لتغطية أخطاء وفشل الماضى.

وعلى الرغم من ذلك ـ كما سبق القول ـ فإنه بدون نشاط التلخيص هذا، يصعب على أى مؤسسة التخلص من الأساليب القديمة لمعالجة المشكلات والاستفادة بالتقدم الذى طرأ على مجال تطوير النظم. يوفر تخصيص نشاط منفصل لتلخيص التطوير، مزودا بدعم الإدارة والتوقيعات، الفرصة لتنمية قدرات المؤسسة للاستجابة لاحتياجات تطوير النظم.

المراجعة بعد التطبيق

هذه مراجعة فعلية للنظام الجديد بعد تشييده وتشغيله لمدة أربعة أو ستة أشهر. وقد تتطلب هذه المراجعة مجهودات محلل أو أكثر تبعا لحجم النظام. ومن الممكن أن يكون هؤلاء المحللون أعضاء فى الفريق الأصلى للمشروع أو لا يكونوا أعضاءاً فيه.

وتستخدم أساليب تحليل نظم قياسية بما فى ذلك مقابلات مع المستفيد ومع أفراد التشغيل. وتُجمع البيانات عن حجم المعالجات وتكلفة التشغيل كأساس للتحليل وتقارن مع القيم المستهدفة خلال دراسة الجدوى والتحديث الذى تم عند نهاية طور التحليل والتصميم العام.

و يتمثل جزء من مهمة محللى النظم القائمين بهذا العمل فى تحديد مدى تحقيق أهداف المستفيد. وتقارن نتائج النظام الجديد بالأهداف المسجلة وتكون هذه الأهداف محفوظة فى مواصفات المستفيد وفى مواصفات تصميم النظام الجديد أيضا (وثائق أنتجت

خلال طور التحليل والتصميم العام). يضاف إلى ذلك، أن المحللين يُكلّفون بتحديد مدى تحقيق المنافع المنشودة للنظام الجديد. وتتم مقارنة بين التكلفة والمنافع الفعلية و بين التكلفة المقدرة والمنافع المستهدفه خلال طور التحليل والتصميم العام من المشروع المطور.

ويجب تحليل أى مشكلة تظهر وتقدم أى توصيات جيدة لإجراء التصحيح كلما كان ذلك مناسباً .

خيارات أخرى لتطوير النظم

لقد كُرِس هذا الكتاب بالكامل لهيكل الأساليب الفنية للتحليل والتصميم وتطبيقها فى إطار دورة حياة تطوير النظم. و يهدف الكتاب إلى توضيح أن دورة الحياة لا تمثل بيانا بمهام جامدة يجب تنفيذها ولكنها تمثل مجموعة من الإشارات ونقاط التدقيق التى يمكن الرجوع اليها أثناء عملية تطوير نظم معلومات الحاسب.

بهذا المفهوم يُوفر هيكل دورة الحياة وسيلة لمحلل النظم لتنظيم الآلاف من التفاصيل المحددة، والتى هى جزء من أى مشروع تطوير نظم، والحفاظ على هذه التفاصيل فى المسار الصحيح. وفى إطار هيكل دورة الحياة يستطيع المحلل المدرب الحفاظ على المبادىء الأساسية لتطوير النظم تحت بصره، و يستمر فى العمل نحو الحصول على نتائج بالرغم من انشغاله الذى لا يمكن تجنبه بتفاصيل النشاطات.

تختلف المشروعات عن بعضها و ومن الأفضل معالجة كل منها بإعداد عملية تطوير النظم الخاصة بها. ومن المؤكد أن تحتاج المشروعات المختلفة إلى درجات مختلفة من التأكيد على النشاطات المتعددة لدورة حياة تطوير النظم الأساسية. و يستطيع المحلل المدرب أن يحقق اكثر من ذلك و يستخدم مدى أكبر من الخيارات فى تعديل الهيكل الأساسى لدورة حياة تطوير النظم ليفى باحتياجات المشروع الخاصة.

يتضح أنه قد يكون من المناسب مناقشة بعض الخيارات الأكثر شهرة والمتاحة لمحلل النظم - كجزء من مناقشة طور المراجعة. وهذه الخيارات هى :

- صيانة النظام
- مركز المعلومات
- حزم برمجيات التطبيقات سابقة الإعداد
- تشييد نسخة معدلة
- إعداد النماذج الأولية

والمحلل المدرب - بتقيده الشديد بهذه المبادىء والعمليات فى تطوير النظم - يستطيع باستخدام هذه الخيارات أن يعدل من دورة حياة تطوير النظام الأساسية بالشكل الذى يناسب مشروعا بذاته.

صيانة النظام

تعتبر الصيانة بديلا ممكنا لتطوير نظام جديد أثناء استخدام النظم القائمة. ومن الممكن أن تبدأ الصيانة من أول لحظة بميلاد النظام الجديد تقريباً. وتعتبر الصيانة جزءا طبيعيا ومتوقعا من الخدمات المتصلة بنظم معلومات الحاسب. ويخصص فى العادة محلل أو اكثر فى قسم نظم معلومات الحاسب لأداء دراسات الصيانة ولتوجيه مشروعات الصيانة لكل نظام.

و يعتبر الفرق بين الصيانة وتطوير نظام بالكامل غير واضح المعالم. إذ تُعد نظم معلومات الحاسب فى كل مؤسسة معايير خاصة بها لتعريف مشروعات الصيانة. وتُبنى هذه المعايير على مجال وحجم العمل المنفذ. وتنطبق جميع المبادىء والأساليب الفنية، التى تم وصفها فى هذا الكتاب فيما يتعلق بمشروعات تطوير النظم، على نظم الصيانة أيضا. وبمعنى آخر يمكن اعتبار مشروع الصيانة نسخة مصغرة من مشروع تطوير النظم.

و يكمن الفرق بصفة أساسية فى الأساليب الرسمية المستخدمة فى تطبيق خطوات العمل.

تشابه مشروعات الصيانة مشروعات تطوير النظم فى أن كليهما يتضمن اشراكا كبيرا للمستفيد فى التعريف الأولى للمشكلة وفى تحديد مواصفات المتطلبات. يضاف إلى ذلك أن مهام التحليل والتصميم والتطبيق المطلوبة لتكملة مشروع الصيانة تشابه إلى حد كبير تلك المهام المطلوبة لتطبيق نظام جديد بالكامل. وتتوقف الفروقات بشكل كبير على درجة التعديلات المطلوبة. ويمكن فى العادة معالجة ما يلى باستخدام الصيانة : المراجعات التى تتضمن تصحيح أخطاء، والتعديلات الطفيفة فى أساليب الإدخال أو وثائق الإخراج، أو إضافة تقارير أو قدرات. وعلى الرغم من ذلك فعند نقطة ما، أما بالتدريج أو بصورة فجائية، تصبح متطلبات التغيير كثيرة جدا لدرجة أن الصيانة لا تصلح و يكون من الأفضل الاتجاه نحو نظام جديد بالكامل.

كما أوضحنا تنطبق على الصيانة جميع المبادىء الإدارية والإنشائية الخاصة بدورة حياة تطوير النظم بشرط تكييفها لأحتياجات كل مشروع على حدة. وقد لا يحتاج مشروع الصيانة إلى نشاط نقاط الرقابة وطور الرسميات.

و بغض النظر عن مدى الرسميات فى تطبيق الهيكل الإدارى لدورة الحياة على مشروع الصيانة فإن الأساليب الفنية والعمليات والمنتجات التى قدمت فى هذا الكتاب تعتبر ذات أهمية قصوى خلال الصيانة. وتنطبق عمليات التحليل هذه بصورة متساو ية فى كل من مشروعات الصيانة ومشروعات تطوير النظام الجديد.

ويمكن القول باختصار بأن الصيانة تعتبر خيارا بصورة دائمة. وتُعد كل مؤسسة فى العادة اسس القياس بناء على الوقت المطلوب ودرجة التغيير لاختيار هذا البديل.

مركز المعلومات

يقدم «مركز المعلومات» خدمة متخصصة وأعمال دعم فى إطار قسم نظم معلومات الحاسب. وبمعنى آخر يمثل مركز المعلومات خدمة ذاتية، أى إمكانات يستخدمها الفرد بنفسه ويمكن اتاحتها بصورة مباشرة للمستفيدين. و يستطيع مديرو المستفيدين عند احتياجهم لمعلومات خاصة - مثل تقارير تعتمد على بيانات مخزنة فى قاعدة بيانات - استخدام أساليب برمجيات قو ية وعلى مستوى رفيع جدا لكتابة تعليمات للوصول إلى المعلومات المطلوبة ولجمع البيانات وتجهيز التقارير وشاشات العرض المطلوبة.

و يوجد عدد من المسئوليات لمركز المعلومات تشمل :

- الحفاظ على أساليب برمجية يسهل استخدام المستفيد لها وتُستخدم للتقارير الخاصة أو لإدارة الملف.
- تدريب المستفيدين على تطبيق البرامج بأنفسهم.
- تقديم دعم فى تحليل بعض النظم لتطو ير التطبيقات والرقابة على التشغيل وعلى أمنية البيانات والمعلومات.
- الحفاظ على قواعد بيانات خاصة الأغراض مستنتجة من قاعدة البيانات الأساسية أو يتم تطو يرها وتحديثها مباشرة بواسطة المستفيد.

و يوفر مركز المعلومات - فى حالة تواجده - خيارين هما : إما أن يكون جزءا من مشروعات تطو ير النظم أو بديلا عنها. وفى التطبيقات التى تتضمن استعادة مكثفة للمعلومات أو تقارير دعم القرار قد يؤدى توافر دعم قاعدة البيانات إلى الاستغناء عن تطو ير نظام جديد للحصول على المخرجات المطلوبة. و بدلا عن مشروع تطو ير يستطيع المستفيد كتابة مواصفات بنفسة أو ربما بالاستعانة بقليل فقط من مساعدة العاملين فى النظم وتطو ير المخرجات المطلوبة مباشرة و بدون تردد.

حزم برمجيات التطبيقات سابقة الإعداد

عندما يستخدم المصطلح «حزم برمجيات سابقة الإعداد» فى إطار تطوير النظم فإنه ينطبق فى العادة على تطبيق محدد. ويمكن استخدام هذا المصطلح لوصف كثير من الأشياء تتراوح بين نظام بسيط أو تطبيق روتينى فى إطار عدد كبير من النظم و بين نظام متكامل يمكن تطبيقه بصورة سريعة. و يوجد فى الوقت الحاضر مئات من بائعى البرامج سابقة الإعداد يقدمون الآلاف من حزم برامج التطبيقات سابقة الإعداد بدرجات نجاح عالية.

يمكن أن تكون حزم برمجيات التطبيقات سابقة الإعداد عامة أو خاصة بمجال ما. فمثلا حزمة المحاسبة الخاصة بدفتر الاستاذ العام مناسبة لاحتياجات التقارير المالية لجميع مشروعات الأعمال تقريبا. ومن ناحية أخرى تناسب التطبيقات الخاصة عددا محددا من التطبيقات صفة العموم. و يعتبر استخدام حزم برامج التطبيقات المناسبة لمجال ما محددة ذات أهمية عالية. وتدعم هذه التطبيقات فى العادة اجزاء شديدة التعقيد فى مجال محدد. وتكلفة تطوير وصيانة هذه التطبيقات فى المؤسسة عالية جدا. يضاف إلى ذلك وجود ندرة كبيرة فى متخصصى صيانة وتطوير هذه النظم (الجيدين). وكمثال آخر نذكر حزم البرامج سابقة الإعداد التى يستخدمها مشرفو الناقلات لتسجيل عدد الأميال فى كل ولاية. و يقع بين هذين النوعين من الحزم ـ العامة والخاصة بمجال معين ـ أنواع كثيرة خاصة بتطبيقات عامة مثل تحليل التكلفة وتلبية الطلبات وحساب السداد، وهى تتميز ببعض المعالم الخاصة ولكنها عامة فى تطبيقها.

ولقد ورد بوضوح فى فصول سابقة من هذا الكتاب احتمال وجود واستخدام حزم برامج تطبيقات سابقة الإعداد وعلى وجه الخصوص فيما يتعلق بنشاطات طور التحليل والتصميم العام. وهذه هى النقطة فى المشروع التى يجب عندها اتخاذ قرار بامكانية استخدام حزم برامج التطبيقات أم لا، وفى حالة استخدامها نختار أيا منها.

والميزة الأساسية الواضحة فى حزم برامج التطبيقات أنها فى حالة تناسبها مع التطبيق فإنها توفر الكثير من الوقت والمال. وتحقق أيضا درجة عالية من التأكيد بأن البرامج تعمل وأنها عالية الجودة نسبيا نظرا لتطبيقها بواسطة مستفيدين آخرين وتحقيقهم للنجاح بها.

أما العيب الأساس فهو فى حالة عدم تناسب الحزمة تماما مع الاحتياجات المحددة للتطبيق فإنه من الضرورى إما تعديل الحزمة المشتراه أو تعديل إجراء عمل المستفيد فى المؤسسة. ولاستخدام الحزمة تجد الشركة نفسها مضطرة للتغاضى عن بعض معالم النظام المرغوبة الجيدة أو أنها تضطر لتغيير بعض من إجراءاتها. وفى حالة اتساع عدم التناسب قد يكون من الضرورى مراجعة او إعادة كتابة أجزاء من البرامج لتشكيلها لتلبية احتياجات محددة للشركة.

وعيب آخر هام فى شراء البرامج هو أن صيانتها قد تمثل مشكلة. حيث أن البرامج لم تكتب فى إطار المؤسسة التى تستخدمها فقد تستخدم معايير مختلفة فى تصميم وترميز وتوثيق البرامج. ومن المحتمل ايضا أن يكون تصميم البرنامج غير مرن ولا يسمح بأى تغيير. وحتى اذا كانت الحزمة عامة وعالية الجودة فإنه من الضرورى تخصيص وقت ومال لتدريب عضو أو أكثر من فريق نظم معلومات الحاسب على صيانتها. ومن الممكن عقد اتفاق لعمل الصيانة يغطى تصحيح الأخطاء و يقدم الدعم المستمر للحزمة.

وبمعنى آخر، فإن برامج التطبيقات ليست كقطعة أثاث. فحزم البرامج لا تشترى وتوضع فى أى مكان قد يبدو مناسبا. بل على العكس اذ أنه قبل اتخاذ قرار باستخدام حزم برامج التطبيقات يجب إعداد دراسة جيدة وتحليل دقيق.

وعند تقويم حزم التطبيقات يجب الانتباه إلى التأكد من أن البرامج تحت التقويم يمكن تشغيلها باستخدام أجهزة الحاسب المتوفرة ضمن امكانات نظم معلومات الحاسب. ينطبق نفس المبدأ على البرامج القائمة. فلكى تستخدم البرامج المشتراة يجب

أن تـوائـم كـل مـن بـرامـج النظام و برامج التطبيقات الأخرى. ويجب أيضا أن تطابق الحـزمـة المـشتراة متطلبات التطبيق من ناحية دورات معالجة نظام معلومات الحاسب فى المؤسسة.

ويجب أيـضـا الاهـتـمـام بمـتطلبات التشييد بما فى ذلك أى صعوبات قد تظهر عند استخدام أى نظام مشترى، مثل كمال وجودة التوثيق، ومرونة تصميم أو بناء البرامج نـفـسها. وفى النهاية، فمن الأمور ذات الأهمية الحرجة أن تتأكد من أن الحزمة المختارة قادرة على التعامل مع البيانات والأعمال المحددة للنظام.

وتـلـقـى طـبـيـعـة هـذه التقويمات الضوء على مميزات تأجيل القرارات الخاصة بحزم بـرامـج الـتـطـبـيـقات حتى قرب الانتهاء من طور التحليل والتصميم العام. وعند هذه الـنقطة من دورة الحياة يتم تفهم احتياجات النظام الجديد بوضوح شديد. ويحدد النظام الجـديـد على المـسـتـويين المـنطقى والحسى باستخدام الوسائل المساعدة مثل الرسومات الـبـيـانـية الخاصة بتدفق البيانات ووثائق الدعم. و يصبح ممكنا فى ذلك الوقت مقارنة عـنـاصر البيانات والأعمال الأساسية فى المعالجة وحتى مواصفات عملية بذاتها فى حزم الـبـرامج بتلك المحددة فى النظام الجديد. وعند نهاية طور التحليل والتصميم العام تتوفر وسـائـل الـتـقـويم الدقيق من ناحية تناسب حزم البرامج المتوفرة للنظام، وفى حالة عدم تحقيق التناسب تُذكر الاحتياجات الواجب تأديتها لتناسب النظام.

تشييد نسخة معدلة مرحلية

فى الـتـشـيـيد بالتجزئة ـ كما سبق الإشارة إلى ذلك ـ يقسم نظام كامل إلى مجموعة أجزاء تُـعـرف بـالـنسخ المرحلية ويمكن تطبيقها منفصلة. و يتم فى العادة تطبيق النسخ الأسـاسـيـة أولا. تـضـاف بـعد ذلك النسخ الأخرى لتقديم أعمال إضافية أو معالجات لتعضيد النظام الأساسى.

اعتبر - على سبيل المثال - مشروع تطوير نظام معلومات شامل عن طلاب كلية أو جامعة. انه عمل ضخم ولكنه من النوع المقسم بصورة طبيعية إلى مجموعة من النسخ المرحلية. وتدعم النسخة الأصلية الأعمال الاساسية مثل تسجيل المواد واعداد تقارير الدرجات. و بعد تشييد هذه النسخة وتشغيلها بصورة جيدة يمكن إضافة النسخة الثانية لتأدية مراجعة الدرجات للتدقيق من استيفاء الطلاب للدرجات المطلوبة أما التدقيق الآلى على متطلبات دراسة المواد وقت تسجيل المواد فتتم فى نسخة ثالثة. وفى النهاية يمكن إضافة نسخة رابعة توفر قواعد تخطيط المقرارات الدارسية بصورة فردية والتى يمكن أن تستخدم لتوجيه الطلاب وفى إعداد ملخصات عن تحليل طلب المواد وإعداد الجداول الزمنية. وتضيف النسخ المتتابعة قدرات جديدة بدلا من تبديلها للقدرات التى تقدمها النسخ السابقة.

ويمثل تشييد نسخة معدلة خياراً يمكنه تعديل الخطوات المتبعة فى الأطوار الأخيرة لدورة حياة تطوير النظم. وعلى الرغم من ذلك يبقى الهيكل الرئيسى للمشروع والأساليب المستخدمة كما هى. وفى حالة استخدام اختيار تشييد نسخة معدلة لا بد من تحليل كامل للنظام والاستمرار فى جميع المراحل بكاملها على الأقل حتى نهاية طور التحليل والتصميم العام. ويمكن بعد ذلك تقسيم النظام إلى نسخ لتأدية النشاطات الباقية من طور التصميم التفصيلى والتطبيق وطور التشييد.

وتتحقق بالتأكيد بعض المميزات عند تصميم النظام كوحدة واحدة حتى مع احتمال تشييده وتطبيقه كنسخ مختلفة واحدى هذه المميزات هى إمكانية تصميم قاعدة البيانات مع وجود تصور لاحتياجات النظام ككل. فى هذه الحالة يزيد دعم النظام الكلى بتطبيق وتشييد كل نسخة. و يرجع السبب فى ذلك إلى أن العلاقات بين النسخ مفهومة تماما من الخارج. و بعض برامج التطبيقات قد تشترك فى نسخ مختلفة فى النظام ككل. وفى حالة تصميم النظام ككل مقدما تصبح البرامج المنتهية اكثر ملاءمة للمهام النهائية المتوقع تأديتها.

وفى حالة استخدام تشييد نسخة معدلة يتم إجراء بعض التعديلات فى هيكل دورة حياة تطوير النظم. وتحدد قرارات لجنة التوجيه فى نهاية الطورين الثانى والثالث من المشروع لكل نسخة على حدة. وهذا يعنى أن المصادر المخصصة لكل قرار سوف يكون تكون قليلة. ومن ناحية أخرى قد يضعف تبرير الجدوى المالية للنسخة الأولى بسبب ارتفاع التكلفة ومحدودية المنفعة. يضاف إلى ذلك أنه قد يؤدى تغيير هيكل التكلفة بعد مرور بعض الوقت - إلى قرارات بعدم تطبيق النسخ التالية بعد تشييد النسخة الأولى.

ميزة أخرى محتملة لتطبيق النظام كنسخ متتالية بدلا من تكملة المشروع الكلى مرة واحدة هى احتمال زيادة الاستجابة. ويحتاج تطبيق جزء من النظام وقتا أقل وتكلفة أقل لذلك يصبح فى هذه الحالة من الممكن عرض النتائج بصورة أسرع وإكساب النظام ثقة حتى قبل نهايته. فى نفس الوقت يتيح هذا الأسلوب الفرصة لتحقيق بعض منافع النظام فى مرحلة متقدمة عن نظيرتها فى حالة تطبيق النظام بالكامل مرة واحدة. و يكون أسلوب الانتهاء الجزئى ذا جاذبية خاصة فى حالة وجود أوقات نهائية ضيقة نسبيا. فمثلا قد يكون من الممكن تطبيق النسخة التى تفى بالاحتياجات التنظيمية بصورة فورية وتترك تعضيدات النظام إلى تطبيقات تالية.

والمشكلات الواجب تجنبها فيما يتعلق بتشييد النسخة تتضمن عدم تجانس التصميم ككل الذى يتم بتقسيم النظام إلى نسخ منفصلة. يضاف إلى ذلك احتمال نقص التحكم والرقابة على تكلفة النظام ككل.

و باختصار يمكن اعتبار طريقة تشييد النسخة اختيارا عالى القيمة تحت الظروف الصحيحة. ومع ذلك يتطلب هذا الأسلوب تفكيرا بعناية وتخطيطا لتحديد النسخ الجيدة ولتقديم رقابة إدارية جيدة على المصادر المخصصة للمشروع كل الوقت.

إعداد النماذج الأولية

يعتبر اعداد النماذج الأولية أسلوبا لتطوير نظم متخصصة تستحدث فيها نظم التشغيل والأعمال بالفعل على أساس الوقت الفعلى. وبمعنى آخر يتم الانتقال مباشرة من طلبات المستفيد إلى نظام تطبيقى على الحاسب يلى هذا الطلب. و يتم ذلك باستخدام وسائل قوية لتطوير برامج التطبيقات التى تسمح باستحداث جميع الملفات ومعالجة البرامج المطلوبة لتطبيق المؤسسة فى غضون أيام وربما ساعات.

واحدى التحديات الكبيرة فى تحليل النظم هى الوصول إلى تفهم تفصيلى وواقعى لمتطلبات النظام الجديد حتى يستطيع المستفيد تقويم الحل المقترح. و يهدف هذا التفهم إلى تجنب التبديل الكثيف للمواصفات والتى يمكن أن تنتج من تغير المستفيدين لرأيهم فى مرحلة تالية فى المشروع. و يقدم أسلوب إعداد النماذج الأولية هنا كماً ضخماً من المنافع. و يستطيع المستفيد بالفعل العمل مع الأوجه الأساسية للحل المقترح. فقد تكون النتيجة عبارة عن تعديل للمتطلبات المذكورة و بالتالى تصميم اكثر ثباتا للنظام الجديد يُدخل به إلى طور التطبيق. أو قد يُقبل النموذج كنظام نهائى و ينتهى مشروع التطوير.

لاحظ الفرق بين إعداد النماذج الأولية و بين العمل فى مركز المعلومات. فبينما يقدم مركز المعلومات وضعا يُمكّن المستفيد من تطوير خدمات لتجهيز التقارير من قاعدة بيانات قائمة، ففى إعداد النماذج الأولية يطور المحللون والمبرمجون نظما للتشغيل باستخدام أساليب البرمجيات التى تعمل كمولدات برامج. والمدخلات لأساليب البرمجيات هذه تكون فى صورة عناصر عاملة تستخدم لنظام بذاته. و يؤدى استخدام هذه العناصر العاملة إلى قيام أساليب البرمجيات بتوليد ترميز وتوثيق للبرامج. و ينتج مولد البرامج فى العادة ترميز المصدر بلغة عالية المستوى مثل لغة كوبول. كما يمكن تحويل برامج المصدر هذه بنفس أسلوب تحويل برامج المصدر التى يكتبها المبرمجون.

يعتبر إعداد البرامج الأ ولية فى الحقيقة نظاما عاملا ويمكن تطو يره بسرعة و بتكلفة بسيطة إذا توفرت أساليب البرمجيات الضرورية . وقد لا يكون تنفيذه قليل التكاليف . وتبنى النماذج الأ ولية بعملية تكرارية . وتحدد المتطلبات الأساسية وتطبق بسرعة . و بعد ذلك يستخدم النموذج وتعدل المتطلبات وتتكرر العملية . وقد تستخدم النتائج كوضع أولى لمتطلبات النظام الجديد فى طور التحليل والتصميم العام ضمن دورة حياة تطو ير النظم أو قد تقبل على أنها النظام الجديد نفسه .

ولتوضيح التوقعات المستقبلية لإعداد النماذج الاولية ، اعتبر الوضع النظرى التالى : افترض ان شركة أرادت تطو ير نظام لتجهيز أوامر الشحن وقوائم السلع . وأنه فى خلال يوم يكون من الممكن توليد برامج كافية لإنتاج بعض قوائم المبيعات . فيعطى ذلك الفرصة للمستفيد وللعاملين فى النظم للاطلاع على شكل المخرجات المطلوبة من الحاسب وكيفية استخدام المدخلات للحصول على هذه المخرجات . وقد لا يستخدم النظام الحاسب الآلى بكفاءة تكفى التطبيق بغرض الإنتاج الفعلى . ومع ذلك فهى تقدم أسلوبا لتقديم البدائل وتحدد النتائج المطلوبة .

فى الموقف المذكور أعلاه لا تمثل البرامج الناتجة نظاما منتهيا . ومن ناحية أخرى قد يتطلب تطبيق ما معالجات موسمية (كل ربع عام أو نصف عام) فمن الممكن استخدام نظم منتجة بإعداد النماذج الأ ولية بأسلوب منتظم . فمثلا : أفرض أن الإدارة رغبت فى إدخال احصائيات صناعية متوفرة كل ثلاثة أشهر لإنتاج تقارير عن تحليل المنافسين وعن ما تستهدفه . فيتطلب مثل هذا النظام حداً أدنى فقط من زمن معالجات الحاسب . وعلى الرغم من أن نظام النموذج الأ ولى قد لا يستخدم الحاسب بنفس كفاءة النظام المعد بالأساليب العادية فإن الموازنة قد تعضد أسلوب إعداد النماذج الأ ولية بسبب حجم العمل ومعدل استخدام النظام .

وفى اطار مشروع تطوير النظم يمكن أن يغير إعداد النماذج الأولية دور ومدى الخدمات المطلوبة من تحليل النظم. مثلا عند استخدام إعداد النماذج الأولية من المحتمل إمكانية خفض عدد المقابلات ونشاطات جمع المعلومات الأخرى. وهذا يعنى أن المقدرة على إنتاج واختبار النتائج بصورة مباشرة تخفض من ضرورة جمع الآراء لمعرفة أى الحلول أفضل. يضاف إلى ذلك أن عملية إعداد النماذج الأولية تضع المستفيد بصورة قريبة من محللى النظم والمبرمجين. وقد يخشى المستفيد من إهدار وقت أكبر فى إعداد النماذج الأولية عن تطوير النظم بالأساليب العادية. ومع ذلك قد يكتشف المستفيدون أنهم قد حصلوا على رقابة أفضل على تطوير النظم التى أنتجت لهم.

والمميزات الرئيسية فى إعداد النماذج الأولية هى : أولا، تفهم أفضل لمتطلبات المستفيد من النظام الجديد عن طريق تغذية خلفية سريعة. ثانيا، احتمال استخدام النموذج كحل نهائى مما يؤدى إلى توفير كل من الوقت وتكلفة نشاطات التطبيق. والتكلفة العالية فى إعداد النماذج تتمثل فى شراء وسائل برمجيات متقدمة لدعم التطبيق لبرامج الحاسب الضرورية.

و يبقى على الرغم من ذلك تكلفة ثانية محتملة - أكثر غموضا - ولكنها واضحة لأى فرد يفهم عملية التحليل المعتمدة على النمذجة المتكررة. و يتجه اعداد النماذج الأولية إلى التركيز فقط على جوانب النظام الحسية. و ينصب الاهتمام الكلى على متطلبات المستفيد (حسية) وسرعة تحقيق نظام يدعم هذه المتطلبات (حسية). ولا تدعم عملية إعداد النماذج، النمذجة المنطقية للمتطلبات وللحلول المقترحة. لذلك فمن المحتمل أن تنقل مواصفات النظم المعتمدة على النماذج فقط بعض أوجه القصور خطوات إلى الأمام وحتى بعض الأخطاء التى كانت تشكل جزاء من النظام الأصلى. لهذا السبب يعتبر إعداد النماذج اكثر فاعلية عند استخدامه للتعضيد - بدلا من احلال محل - عملية التحليل الموضحة فى الفصول السابقة من هذا الكتاب.

تشكل الخيارات الخمسة المذكورة أعلاه بعض البدائل والإضافات التى يمكن تعريفها فيما يتصل بعمليات تطوير النظم التى قدمت فى هذا الكتاب. و يتحتم على محللى النظم أن يطلعوا بصورة مستمرة على الأساليب الفنية الجديدة والمحسنة والتى يمكن تطبيقها فى تحليل وتصميم وتطوير نظم معلومات الحاسب. وفى نفس الوقت تحتفظ المبادى الرئيسية لتطوير النظم، مدعمة بدورة الحياة بأكملها، بأهمية مستمرة. وتقدم هذه المبادىء قاعدة للتأكد من أنه قد تم تفهم مشكلات العمل وتم اعتبارها كاملة وأن الحلول المقترحة تتعلق بالمشكلات المفروض أن يحلوها، وأن التصميم الفنى والبرامج تؤدى إلى حلول للمشكلات يتقبلها المستفيدون وتوافق عليها الإدارة.

ملخص

بعد أن يصبح النظام الجديد عاملا، يجب إجراء مراجعتين للنتائج - مراجعة تُعد بعد التطبيق مباشرة، ومراجعة تتم بعد التطبيق بفترة تتراوح بين أربعة وستة أشهر.

ويجب أن يبدأ التلخيص بمجرد بداية تشغيل النظام بصورة روتينية. و يهدف إلى مساعدة أعضاء الفريق فى تأدية أعمال المشروع فى المستقبل بصورة اكثر فاعلية وبمهارات إدارية أفضل و بأكتشاف أساليب قد تعضد أو تحسن مهارات المؤسسة وطرق قد تفيد فى تطوير مشروعات النظم فى المستقبل.

يجب أن يحتوى تلخيص تطوير النظم المجهز لإدارة نظم معلومات الحاسب على مقارنة بين التكلفة المستهدفة والتكلفة الفعلية من ناحية كل من المال ووقت العمل. ويجب تقسيم القيم تبعا لنوعها داخل كل نشاط ويجب تحليل وتقديم التفسير لكل تغيير كبير. كما يجب تسجيل أى أخطاء فى التصميم أو أخطاء فى البرمجة أدت إلى إعادة بعض العمل. وفى النهاية يجب وصف وتقويم أى مراجعات مقترحة خاصة بأسلوب تطوير النظم.

وتهدف المراجعة بعد التطبيق إلى تقويم مدى تحقيق النظام للأهداف والتوقعات الأصلية وإلى تحديد أى مشروعات للصيانة يؤدى تطبيقها إلى تعضيد أو تحسين النظام.

ويجهز تقرير المراجعة بعد التطبيق لاستخدامه فى قسم المستفيدين ونظم معلومات الحاسب، وربما يقدم إلى لجنة التوجيه. ويجب أن يحتوى هذا التقرير على بيان بالمتطلبات الأصلية والأهداف وتقويم مدى تحقيقها. ويجب مراجعة تكلفة تطوير وتشغيل النظام الجديد ومقارنتها بالتقديرات الأصلية للتكلفة. ويجب أيضا مقارنة المنافع الأصلية المستهدفة بالمنافع التى تحققت بالفعل. وفى النهاية يجب مراجعة النظام الجديد من ناحية التشغيل لتحديد أولا : هل يوجد اى خطوات تحقق تأديتها منافع إضافية اكثر من المنافع الأصلية؟ ثانيا : هل هناك احتياج لأى تعديلات فى المستقبل القريب.

كما يراجع هذا الفصل أيضا عدة عمليات آخرى لتطوير النظم قد تطبق كبدائل أو كإضافات لكل أو لجزء من عملية تطوير النظم الأساسية التى قدمت فى هذا الكتاب. ومن بين هذه الخيارات ما يلى : صيانة النظام، ومركز المعلومات، وحزم برامج التطبيقات سابقة الإعداد، وتشييد نسخة معدلة مرحلية. وإعداد النماذج الأولية.

مصطلحات أساسية

١ - مركز معلومات	Information Center	٣ - إعداد نماذج أولية	Prototyping
٢ - حزم برمجيات سابقة	Software Package		

اسئلة مراجعة ومناقشة

١ - ما هى المراجعات الواجب تأديتها فى اعقاب تطبيق نظام جديد؟

٢ - ما هى المعلومات الواجب جمعها وتسجيلها خلال نشاط التلخيص الذى يتم بعد فترة قصيرة من التطبيق؟

٣ - ما هى المعلومات الواجب جمعها وتسجيلها خلال نشاط المراجعة بعد التطبيق الذى يتم بعد التطبيق بفترة تتراوح بين أربعة وستة أشهر؟

٤ - ماذ يمكن أن يحصل عليه المستفيدون من نشاطات المراجعة التى تعقب تطبيق النظام الجديد؟

٥ - ماذا يمكن لإدارة نظم معلومات الحاسب أن تكتسبه من نشاطات المراجعة التى تعقب تطبيق النظام الجديد؟

٦ - كيف يمكن للإدارة العليا فى المؤسسة أن تستفيد من نشاطات المراجعة التى تلى تطبيق النظام الجديد؟

٧ - كيف يمكن استخدام إجراءات تطبيق النظم فى صيانة النظم؟

٨ - ما هى وظيفة مركز المعلومات؟

٩ - ما هى الاحتياطات الواجب اتخاذها عند تطبيق حزم برمجيات التطبيقات سابقة الإعداد؟

١٠ - كيف يمكن تطبيق إنشاء نسخة معدلة مرحلية؟

١١ - ما هى المنافع المنتظرة والمشكلات المتعلقة بأسلوب إعداد النماذج الأولية؟

الفصل ٢٢

إدارة المشروع

الأهداف التعليمية

عند تكملة قراءة وتعلم مهام هذا الفصل يجب أن تكون لديك المقدرة على ما يلى :

- وصف دور دورة حياة تطوير النظم فى توفير أسس للمقارنة، والقياس، واتخاذ القرار فى مشروعات نظم معلومات الحاسب.
- شرح الأعمال الرئيسية الثلاثة لإدارة المشروع - التخطيط، واعداد الجداول الزمنية، والرقابة.
- وصف خصائص المشروع التى تجعله واضح التعريف وسهل الإدارة.
- مناقشة الأساليب الفنية المستخدمة فى أسلوب تفهم ومراجعة مشروع (بيرت) وطريقة المسار الحرج وإدراك الاختلاف بين هاتين الطريقتين.
- توضيح كيفية تطبيق خطوات المسار الحرج.
- توضيح استخدام خارطة جانت.

طبيعة إدارة المشروع

تمثل دورة حياة تطوير النظم - فى واقع الأمر - خطة أو هيكل لمشروع تطوير النظم.

دعنا نعتبر ماهية دورة الحياة ودورها فى تطوير نظم معلومات الحاسب : تضم دورة الحياة نشاطات وأطوار قياسية، وتعد مجموعة من المهام المعروفة، والنشاطات والأطوار، ونقاط الرقابة الإدارية. ولقد جعل هذا التكوين الهيكلى الاتصالات ممكنة ومتجانسة داخل المؤسسة فيما يخص احتياجات ومدى تقدم مشروع تطوير النظم. و يضاف إلى ذلك ما يقدمه توحيد النشاطات والأطوار من امكانية مقارنة التقدم والنتائج فى عدد من مشروعات تطوير النظم. وتقدم دورة الحياة بالإضافة إلى هيكل العمل أساسا للمقارنة، والقياس، واتخاذ القرارات. و بذلك تقدم دورة الحياة إطار عمل لإجراء التحليل والتصميم والتطبيق بالاضافة إلى إعداد هيكل لإدارة عمليات تطوير النظم.

وعلى الرغم من أن دورة الحياة - كما أوضحنا - تمثل بناء هيكليا يساعد على تسهيل إدارة مشروع النظام فهى تقتصر - فى الحقيقة - على كونها لا تشكل أسلوبا لإدارة المشروع. وبمعنى آخر، تقدم دورة الحياة اطارا، على أن تطور كل مؤسسة - داخل هذا الإطار - بعض أساليب إدارة المشروعات. يضاف إلى ذلك ضرورة توافر بعض الأساليب لمقارنة التقارير من قبل الإدارة فيما يخص الخطط والجداول الزمنية والنتائج. فى اطار هذا التقرير يشير الاصطلاح «إدارة المشروع» إلى طريقة أو مجموعة أساليب لتسهيل التخطيط وإعداد الجداول الزمنية والمراقبة (المكونات الثلاثة لإدارة المشروع).

التخطيط

يمثل التخطيط الشامل لنظام المعلومات دعامة أساسية وهامة فى أى مؤسسة. ومع ذلك تركز هذه المناقشة على التخطيط للازم فى إطار تطوير المشروع. وفى هذا الإطار يتضمن التخطيط تعريفا لجميع الأجزاء الرئيسية للمشروع وأطواره. وقد تم تقسيم هذه الأطوار إلى نشاطات محددة وأعمال منفردة أو مهام. وهذه النشاطات والمهام مجتمعة تمثل المهام التى يتحتم تكملتها فى المشروع. وفى مشروعات تطوير النظم تعتبر المهام

القياسية معروفة وكاملة الإعداد مسبقا. ويمثل التخطيط وإعداد الجداول الزمنية عناصر هامة ضمن دورة حياة تطوير النظم، و يتم التخطيط فى إطار محتوى هيكلى. وتوفر دورة حياة تطوير النظم نفسها الإطار الهيكلى الذى يقارن من خلاله المشروعات وأهدافها للوقوف على مدى تطابق الإطار الهيكلى القياسى للاحتياجات المحددة بصدد التنفيذ. وعلى سبيل المثال، فمشروعات تطوير النظم المختلفة قد تتطلب كميات مختلفة من الدعم الفنى و برامج التطبيقات وتدريب المستفيد. وبمعنى آخر تقدم دورة الحياة مصفوفة تستخدم فى تخطيط البرامج من ناحية النتائج النهائية المنتظرة والتوقعات خلال العمل كنقاط رقابة إدارية.

الجدولة

يحدد التخطيط المهام أو الاعمال الواجب إنجازها. ثم يربط إعداد الجداول الزمنية هذه المهام بتتابع زمنى. و يربط نظام جدولة المشروع الموارد الإضافية إلى الزمن عند تكوين تتابع الأحدث. و يُوضّح، بداخل هيكل المشروع نفسه، التتابع المطلوب للأعمال بالإضافة إلى المواقف التى تتداخل نشاطاتها ومهامها وتشترك فى النتائج. ويمثل هذا الجدول الزمنى الأساس - الوارد فى هيكل المشروع - مجرد تخطيط أولى. كما يمثل الوقت أحد العناصر فقط المستخدمة فى الجدولة.

يجب تحديد المواد وتخصيصها كجزء من عملية الجدولة. و يُعتبر الأفراد المهرة هم الموارد الأساسية فى مشروع تطوير النظم. لذلك يكمن جزء من عمل الجدولة فى تحديد الأفراد الواجب توفيرهم واشتراكهم فى المشروع. وفى بعض الأحيان يُسهّل توفير الأفراد جدولة المهام والنشاطات مما يتيح الفرصة لبداية الأعمال واستكمالها قبل توقعاتها العادية. وفى أحيان أخرى يقيد المشروع النقص فى الأفراد المطلوبة مما يسبب تأخيرات وتدخلات فى الجدولة. ويمكن القول فى النهاية بأن الجدولة هى فن الحصول على أفضل الأعمال الممكنة باستخدام الموارد المتاحة.

الرقابة

يتم التخطيط والجدولة قبل التنفيذ للأعمال. وتتضمن الرقابة متابعة العمل لمقارنة الخطط والجداول الزمنية بالأداء الفعلى. وتتم مراقبة النتائج - أثناء الرقابة - من حيث الوقت والموارد المستنفذة وتأخذ أى أعمال إصلاحية إذا احتاج الأمر. وفى حالات متطرفة، يتضمن عمل الرقابة مسئولية إجهاض مشروعات، توضح الخبرة فيها أن النتائج المنتظرة لا يمكن الوصول إليها. وفى النهاية يمكن القول بأن صانع القرارات الإدارية يلعب دورا هاما فى عمل الرقابة.

تطبيق إدارة المشروع

المشروع عمل مركب يتضمن مهاما متعددة ومترابطة. ولكن يتوفر فى المشروع أيضا بعض المعالم الأخرى الهامة التى تجعله قابلا للإدارة - أى تسمح بتطبيق أساليب إدارة المشروع الفنية وهى : التخطيط والجدولة والرقابة. وتشمل هذه المعالم ما يلى :

- المشروع محدد. فيتضمن المشروع بداية محددة ونقطة نهاية محددة. وقبل بداية المشروع يتحتم على مديرية أن يستطيعوا تحديد وقت نهايته. و يتضح من ذلك أن العملية المستمرة مثل إدارة مركز حاسب آلى و مصنع ليست مشروعا.
- المشروع عمل ينجز مرة واحدة أى أنه غير متكرر.
- يتكون المشروع من عدد من الأجزاء التى يمكن تقسيمها بدورها إلى نشاطات ومهام والمواد منفصلة. وبمعنى آخر يمكن تقسيم المشروع إلى أجزاء كاملة التعريف.
- نظرا لتواجد عدد كبير من المهام التى تتطلب توفير معرفة ومهارات فالمشروعات تكون فى العادة معقدة.

- المشروعات يمكن التنبؤ بنتائجها. يختلف مشروع تطوير النظم - في هذا الصدد - عن برنامج بحث لاكتشاف بعض الظواهر غير المعروفة مسبقا. في برامج الأبحاث يتتبع العلماء اكتشافاتهم، بينما يتم تتبع مسار محدد لأداء المهام في المشروع.

الأساليب الفنية لإدارة المشروع

تساعد أساليب إدارة المشروع أول جزئين لمكونات الإدارة - التخطيط والجدولة. وتدعم هذه الأساليب أيضا كتابة التقارير عن سير الأوضاع التي تستخدم كأساس للقرارات الرقابية. و يوجد مستويان للقرارات الرقابية في اطار هيكل مشروع نظم معلومات الحاسب. الأول : تفصيلي و يومي عن الرقابة على المهام و يستخدم للحفاظ على بقاء المشروع حسب الخطة. والثاني : هو صلاحية اتخاذ القرار المتعهد بها إلى لجنة التوجيه ذات مستوى إداري عال.

و يفترض في تكوين المشروع أن المعلومات تصل إلى لجنة التوجيه في صورة سهل فهمها. ويختص بقية هذا الفصل بالكلام عن بعض الأساليب الفنية المستخدمة في التخطيط والجدولة بما في ذلك أسلوب التغذية الخلفية للمعلومات، الذي يستخدم كأساس للرقابة.

يتمثل التحدي في عملية تخطيط وجدولة المشروعات في التداخل الشديد بين المهام والنشاطات. لذلك فأهم الأساليب لدعم التخطيط والجدولة تُعالج هذه العلاقات. و يوجد أسلوبان يشتركان في العديد من الخصائص و يستخدمان لهذا الغرض هما :

- أسلوب تقويم ومراجعة المشروع (بيرت).
- أسلوب المسار الحرج.

أسلوب تقويم ومراجعة المشروع (بيرت)

تطور أسلوب تقويم ومراجعة المشروع خلال الخمسينيات (بين ١٩٥٠ - ١٩٥٩ ميلادية) بناء على طلب القوات البحرية الأمريكية. فلقد واجهت البحرية مشروعا كبيرا - تطوير نظام سلاح لإطلاق نيران من الغواصات فى صورة قذائف متوسطة المدى. ولقد توفرت جميع معالم ومشكلات إدارة المشروع. وصاحب ذلك بداية ظهور الحاسب الآلى كوسيلة لأداء العمليات الحسابية اللازمة لربط وتحديد آلاف المهام والنشاطات.

ولقد كان هيكل المشروع من النوع العادى من حيث توجيه جميع أحداثه ومهامه نحو نتيجة واحدة محددة - إعداد السلاح للعمل فى إطار زمنى محدد. واتسمت عناصر المشروع بالتعقيد نظرا لاشتراك مكونات متعددة ومئات من الصانعين والبائعين. ولقد كان من الضرورى تصميم سفينة خاصة. يضاف إلى ذلك ضرورة التغلب على مشكلات الظروف المحيطة بقذائف أعماق البحار. واحتاج الأمر أيضا إلى تجهيز وتكامل أسلوب التهديف والمسار وتصنيع الرأس المدمرة ونظم الأمان. وقد أمكن تحديد جميع هذه العناصر وتقسيمها إلى أجزاء قابلة للإدارة.

ولكن ظهرت عناصر كثيرة جعلت الأساليب التقليدية لتجهيز بيان المعلومات والجدولة والمتابعة لا تؤدى العمل. و يوفر أسلوب بيرت طريقة لمديرى المشروع لتأدية ما يلى :

- تحديد مهام المشروع.
- ترتيب المهام بتتابع زمنى.
- تقدير الوقت اللازم لتكملة كل مهمة، والعلاقة بين المهام، والوقت اللازم للمشروع ككل.
- تحديد المهام الحرجة الواجب تنفيذها بصورة منفردة والتى تشكل مع بعضها الزمن الكلى الذى يستغرقه المشروع.

- تحديد المهام غير الحرجة والتى يتوفر بها بعض الوقت دون المساس بالفترة الزمنية للمشروع ككل.

أسلوب المسار الحرج

يتشابه أسلوب المسار الحرج أسلوب بيرت - ولقد صمم هذا الأسلوب ليستخدم فى التخطيط وجدولة المشروعات الكبيرة. و يتصمن اسلوب المسار الحرج المقدرة على تحديد العلاقات بين التكلفة وتاريخ انتهاء المشروع بالإضافة إلى كمية وقيمة الموارد اللازمة للمواقف البديلة. وفى بعض المشروعات الكبيرة يمكن خفض وقت تكملة المشروع وذلك باستخدام حجم اكبر من الموارد. وبمعنى أخر بتخصيص أفراد أكثر وصرف أموال اكثر يمكن الوصول إلى النتائج اسرع. و يقدم أسلوب المسار الحرج الوسائل للتوقع ولقياس هذه المفاضلات.

لقد تطور أسلوب المسار الحرج فى نفس الوقت تقريبا - الذى تطور فيه نظام بيرت عن طريق مجهودات مشتركة بين شركة دى بونت وقسم يونيفاك فى شركة ريمنجتون راند.

مقارنة الأسلوبين

أسلوب المعالجة المستخدم فى نظامى بيرت والمسار الحرج متشابهان فى الأساس. و يتم وصف هذين الأسلوبين فى المناقشة التالية. يكمن الفرق الرئيسى بين أسلوبى بيرت والمسار الحرج فى الفروض التى يبنى عليها الأسلوب. وتتعلق هذه الفروض بدورها بتوزيع الزمن المستخدم فى جدولة المهام.

يسمح نظام بيرت بتوقعات اكبر لطول الفترة الزمنية للمهام. ولا تؤثر التغييرات فى الأزمنة المحددة فى استخدام هذا الأسلوب. ومن ناحية أخرى فإن أسلوب المسار الحرج يفرض إمكانية التنبؤ بالمتطلبات الزمنية لإنهاء مهام المشروع. وتوجد ضمن نظام

أسلوب المسار الحرج علاقة بين الوقت اللازم لإنجاز المهمة وقيمة الأموال المصرح بصرفها نتيجة تخصيص موارد لتكملة المهمة.

ونتيجة لهذه الفروق الأساسية فى الأسلوب تختلف مجالات تطبيق نظام بيرت ونظام المسار الحرج إلى حد ما. إذ يستخدم نظام بيرت - غالبية الوقت - فى المشروعات التى تتضمن بحثا وتطويرا ومواقف يحتمل فيها حدوث تغيرات فى الفترة الزمنية للمهام والتى لا يتوفر فيها اسس محددة للمفاضلات بين الموارد المستخدمة وبين النتائج النهائية. لذلك أثبتت مشروعات تطوير النظم أنها مناسبة جدا لتطبيق أسلوب بيرت - ففى تطوير النظم يصعب ربط توزيع الموارد بطول الفترة الزمنية المطلوبة لتأدية اى مهمة.

ومن ناحية أخرى يتجه استخدام أسلوب المسار الحرج نحو المشروعات التى يتوفر فيها علاقات مباشرة بين الوقت والموارد. ولتوضيح ذلك، نجد أنه يمكن الإسراع فى الإنتهاء من عملية بناء طريق إذا تم تخصيص معدات وأفراد اكثر للمشروع. وتظل هذه الظاهرة صحيحة فى كثير من مشروعات الإنشاء. لذلك فمشروعات الإنشاء - وبعض من المشروعات الصناعية تمثل مجالا هاما لتطبيق أسلوب المسار الحرج.

كما يوجد أيضا بعض مشروعات تطوير النظم يمكن فيها تكوين علاقات بين الزمن والموارد. فمثلا، عندما يتم إدخال نظام حاسب آلى حديث ومتقدم يقوم بإسراع نشاطات نظم التحليل والتصميم. ويتسبب استخدام هذه الأساليب الآلية المتطورة فى الإسراع فى تنفيذ بعض نشاطات التحليل والتصميم. ومن ناحية أخرى نوضح أن مجرد زيادة عدد المبرمجين لتطوير أى تطبيق لا يؤدى بالضرورة إلى الانتهاء المبكر للمشروع. بل فى الحقيقة قد يؤدى إضافة أفراد إلى بعض أنواع المهام إلى زيادة طول الفترة الزمنية المقدرة. لهذه الأسباب لا يستخدم نظام المسار الحرج إلا فى مشروعات نادرة فى مجال تطوير النظم.

شبكات التخطيط والجدولة

يستخدم أسلوبا بيرت والمسار الحرج، الشبكات البيانية كوسيلة أساسية. وتعرف الشبكة - داخل هذا الإطار - بأنها رسم بيانى خاص بالتدفق يربط بين مجموعة من المهام أو الأعمال يجب تكملتها بتتابع حدوثها. وتعرف شبكة المهام المقدمة فى إطار بيانى «برسم المشروع».

ولبناء شبكة، يبدأ المخططون - فى العادة - بإعداد بيان تجميع المهام أو الأعمال كما هو موضح بالشكل (٢٢ - ١). إذ يوضح البيان فى هذا المثال جميع المهام الواجب تكملتها خلال طور التصميم التفصيلى والتطبيق ضمن مشروع تطوير النظم. وتؤدى هذه المهام إلى تصميم نظام ملف تحديث.

و يوضح الشكل (٢٢ - ٢) الشبكة المكونة من المهام المتضمنة فى البيان الخاص بنظام ملف التحديث. وفى هذه الشبكة - تمثل المهام بأسهم معرفة تؤدى من دائرة إلى اخرى. وتعرف الدوائر فى شبكة الجدول بالعُقَدْ. وتُعَرف العُقَد نقاط بداية ونهاية كل مهمة. وتوضع الأزمنة المقدرة لتكملة المهام داخل أقواس بجوار خطوط العمل. ويحدَد رقم مرجعى لكل عقده أو حجر زاوية. وتستخدم هذه الأرقام كتعريف بديل من عُقَدْ البداية والنهاية لكل مهمة. وتستخدم هذه الأرقام كرموز تعريفية أساسية فى عملية الجدولة عند معالجة بيانات الشبكة باستخدام برامج الحاسب الآلى.

مشروع تصميم نظام - نظام تحديث ملف

تعريف الحدث	تعريف بديل	الحدث السابق	وصف الحدث	الوقت المقدر (بالايام)
أ	(١، ٢)	-	تصميم الهيكل الشامل للنظام	٣٠
ب	(٢، ٣)	أ	تطوير مواصفات البرنامج	١٢
جـ	(٣، ٤)	ب	تصميم برنامج الرقابة	٨
د	(٣، ٥)	ب	تصميم برنامج التحديث	١٥

هـ	(٣، ٦)	ب	تصميم تقرير البرنامج	٧
و	(٤، ٧)	جـ	ترميز برنامج الرقابة	٢
ل	(٤، ٨)	جـ	تجهيز نظام دليل المستفيد	٥
س	(٧، ١٠)	حـ	اختبار برنامج الرقابة	٢
ص	(٥، ٦)	د	ترميز برنامج التحديث	٦
ط	(٩، ١٠)	ص	اختبار برنامج التحديث	٤
ع	(١٠، ١٢)	س، ط	اختبار برامج الرقابة والتحديث	٢
ف	(٦، ١١)	هـ	ترميز برنامج التقرير	٣
م	(١١، ١٢)	ف	اختبار برنامج التقرير	١
ن	(١٢، ١٣)	ع، م	اختبار التكامل	٤

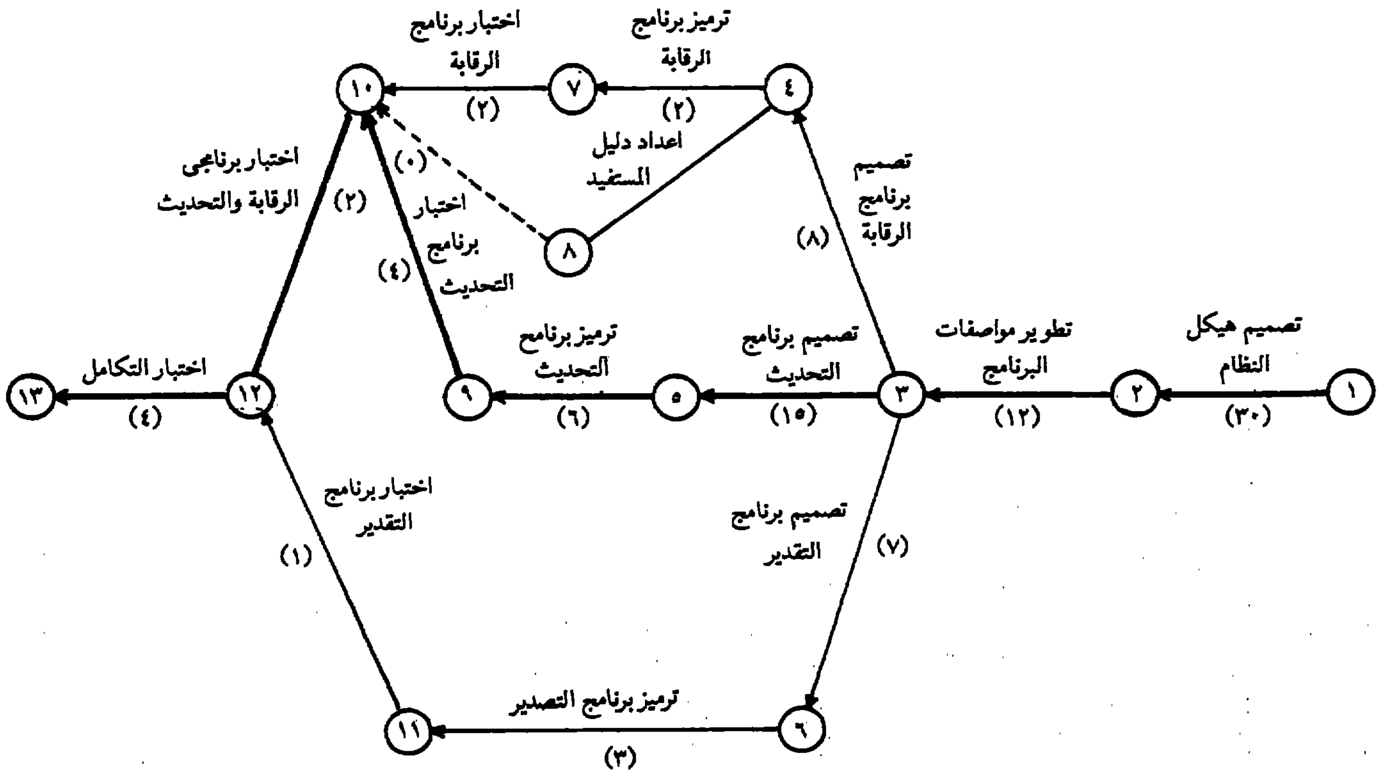
شكل ٢٢ ـ ١. سرد لبيانات نشاطات مشروع نظام تحديث ملف

و يوضح الشكلان (١٢ ـ ١)، (٢٢ ـ ٢) نفس البيانات فى صورة جدول وفى صورة بيانية. ويمكن استخدام البيانات الموضحة فى الشكل (٢٢ ـ ١) بطريقة ـ مباشرة كمدخلات إلى الحاسب الآلى لتنتج شكلا بيانيا مثل ذلك الموضح فى الشكل (٢٢ ـ ٢) باستخدام جهاز رسم. يمكن أيضا إعداد شبكة بيانية بالطرق اليدو ية باستخدام نفس البيانات.

إيجاد المسار الحرج

بمجرد إعداد الشبكة بمهام المشروع يمكن تحديد مسار فى الشبكة يمثل الزمن المتوقع لتكملة المشروع ـ و يتم ذلك بجمع الوقت الذى يستغرقه كل نشاط فى المسار لتحديد زمن تكملة المشروع خلال هذا المسار. والهدف من ذلك هو تكو ين خط متصل أو مسار يسير خلال المشروع بأكمله و يعطى أقل زمن لتكملة المشروع. وأقل زمن مطلوب لتكملة المشروع هو زمن أطول مسار. والسبب فى ذلك أن مجموعة المهام المتتابعة والتى تحتاج إلى أطول وقت تمثل الحد الأدنى لكمية الوقت المطلوبة لإنهاء العمل بأكمله. و يسمى أطول مسار «بالمسار الحرج».

شكل ٢٢ ـ ٢. مخطط شبكي لمشروع نظام ملف التحديث، والوقت اللازم لتكملة النشاطات معطى في الأقواس. ويمثل الخط السميك المسار الحرج



لتوضيح ذلك : أفحص الشبكة الموضحة فى الشكل (٢٢ - ٢). يوجد أربعة مسارات ممكنة يمكن الحركة عن طريقها خلال الشبكة من البداية إلى النهاية. و يوضح الشكل (٢٢ - ٣) هذه المسارات الأ ربعة. يستغرق اكبر وقت المسار الذى يمر خلال الأقطاب ١ - ٢ - ٣ - ٥ - ٩ - ١٠ - ١٢ - ١٣ و يتطلب هذا المسار ٧٣ يوما.

تسمى المهام أو الاعمال الواقعة على المسار الحرج بالمهام الحرجة. وهذه المهام حرجة لأن مجموع أوقات تكملتها يحدد الزمن الكلى لتكملة المشروع. وبمجرد تحديد المسار الحرج فإنه يرسم بخطوط اكثر سمكا من المسارات الأخرى كما هو موضح فى الشكل (٢٢ - ٢). واذا تطلّب الأمر تخفيض الزمن الكلى لتكملة المشروع لا بد من خفض زمن تكملة المهام الواقعة على المسار الحرج. ولا يؤثر تخفيض زمن أى نشاط آخر على الزمن الكلى لتكملة المشروع. وفى بعض المشروعات الأكثر تعقيداً من تلك الموضحة فى الشكل (٢٢ - ٣) قد يوجد أكثر من مسار حرج واحد. فى هذه الحالة يتواجد مسارات بديلة كل منها يحتاج لنفس الفترة الزمنية لتكملته.

المسار (العُقَدْ)	الوقت (بالايام)	الزمن الكلى
١ - ٢ - ٣ - ٤ - ٧ - ١٠ - ١٢ - ١٣	٣٠ + ١٢ + ٨ + ٢ + ٢ + ٢ + ٤	٦٠
١ - ٢ - ٣ - ٤ - ٨ - ١٠ - ١٢ - ١٣	٣٠ + ١٢ + ٨ + ٥ + ٠ + ٢ + ٤	٦١
١ - ٢ - ٣ - ٥ - ٩ - ١٠ - ١٢ - ١٣	٣٠ + ١٢ + ١٥ + ٦ + ٤ + ٢ + ٤	٧٣ (مسار حرج)
١ - ٢ - ٣ - ٦ - ١١ - ١٢ - ١٣	٣٠ + ١٢ + ٧ + ٣ + ١ + ٤	٥٧

شكل ٢٢ - ٣. تحديد لمسارات بديلة والمسار الحرج لمشروع نظام ملف التحديث

والنشاطات التى لا تقع على المسار الحرج يسمح بأن تكون متراخية. وهذا يعنى أن هذه المسارات يمكن أن تتأخر فى أوقات بدايتها أو طول فترتها دون أن تؤثر على الزمن الكلى لتكملة المشروع. وفكرة تحديد النشاطات التى يمكن أن تتراخى تعتبر فى

منتهى الأهمية فى عملية إدارة المشروع. وقد تؤدى معرفة أن أحد النشاطات متراخ إلى اتخاذ مدير المشروع قرار بتحويل بعض الموارد من النشاط المتراخى إلى نشاط حرج للحفاظ على سير المشروع ككل تبعا لجدوله الزمنى أو ربما خفض الزمن الكلى لإتمام المشروع.

خوارزم المسار الحرج

بالنسبة للمشروعات الصغير نسبيا مثل تلك الموضح فى الشكل (٢٢-٣)، يمكن تحديد المسار الحرج بالنظر بسرعة وسهولة. ومع ذلك ففى المشروعات الكبيرة يمكن أن يصبح العمل شاقا جدا. وفى مثل هذه المواقف يمكن استخدام خوارزميات المسار الحرج لتحديد أطول تتابع من النشاطات. ولتوضيح ذلك يمثل الشكل (٢٢-٤) إعادة رسم الشبكة الخاصة بنظام ملف التحديث وبنفس البيانات الموضحة فى الشكل (٢٢-١). ويمثل الوقت داخل الأقواس - فى هذا الشكل - وقت بداية ونهاية كل نشاط لاستخدامها فى خوارزم النشاط الحرج - وأسلوب الحصول على هذه الأرقام موضح فيما يلى :

أوقات البداية والنهاية المبكرة :

لحساب وقت تكملة المشروع من الضرورى حساب الأوقات المستهدفة التى تبدأ عندها النشاطات والتى يتم استكمالها عندها. و يتوقف زمن البداية والنهاية على الوقت المنقضى من بداية المشروع. ويحدد زمن بداية المشروع والمُعرف بالرمز ب بالقيمة صفر بصورة دائمة. و يعرف وقت استكمال المشروع بأكملة بالرمز ن.

وتعرف البداية المبكرة لأى نشاط بأقرب وقت يمكن فيه بداية النشاط. والرمز المستخدم للبداية المبكرة ب م. وتحدد النهاية المبكرة لأى نشاط - والمعرفة بالرمز ن م - بإضافة الزمن المقدر لتكملة النشاط هو ز م. وتصبح معادلة تحديد زمن النهاية المبكرة كالآتى :

ن م = ب م + ز م

فإذا فرضنا أن زمن بداية المشروع = صفر فإن زمن انتهاء النشاط الأول ينتج بجمع الزمن المقدر إلى صفر. و يوضح الشكل (٢٢ - ٤) أن النشاط الأول أ له زمن بداية مبكرة = صفر وزمن نهاية مبكرة = ٣٠. وتظهر هذه الأرقام فى داخل أقواس فوق السهم الذى يمثل النشاط. و بالمواصلة مع المثال فى شكل (٢٢ - ٤)، فإن النشاط ب لا يمكن أن يبدأ حتى يتم استكمال النشاط أ. ولذلك فزمن بدايته المبكرة هى ٣٠ - نفس زمن النهاية المبكرة للنشاط الذى يسبقه. وزمن النهاية المبكرة للنشاط الثانى هو ٤٢ وذلك بإضافة الزمن المقدر لاستكماله إلى زمن البداية

ن م = ب م + ز م = ٣٠ + ١٢ = ٤٢

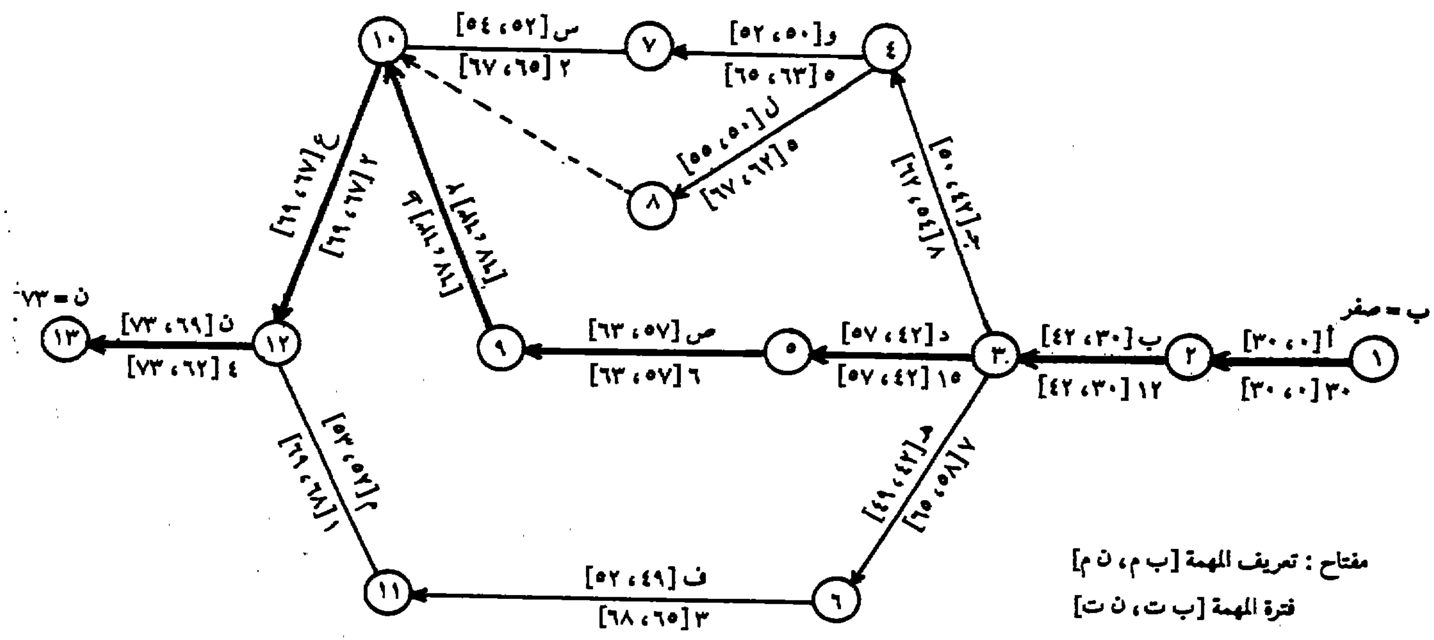
وتستمر هذه العملية مع جميع نشاطات الشبكة. وفى كل حالة يكون زمن البداية المبكرة هو اكبر زمن استكمال للنشاطات السابقة لهذا النشاط. و يتم توضيح ذلك فى حالة النشاط ع. وزمن البداية المبكرة المحدد لهذا النشاط هو ٦٧. إذ أن هذا يمثل اكثر النهايات المبكرة تأخرا للنشاطات الثلاثة اللازم استكمالها قبل بداية النشاط ع. فالنهاية المبكرة للنشاط س هى ٢٤. بينما زمن النهاية المبكرة للنشاط ل هى ٥٥ وللنشاط ط ٦٧. لذلك تمثل القيمة ٦٧ أقرب زمن ممكن لدية النشاط ع.

بعد الانتهاء من متابعة جميع نشاطات المسار الحرج بهذا الأسلوب يكون الوقت المبكر لنهاية النشاط الأخير هو الزمن الكلى لاستكمال المشروع. وفى الشبكة الموضحة فى الشكل (٢٢ - ٤) يكون الزمن فى النهاية المبكرة ز = ٧٣ يوما. وهذا يعنى أنه لو لم يخفض زمن نشاط أو أكثر من نشاطات المسار الحرج فإن زمن تكملة المشروع هو ٧٣ يوما.

زمن البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة

تحتوى النشاطات التى لا تقع على المسار الحرج على بعض الوقت للتأخر أو للتكاسل كما سبق ذكر ذلك. فلو تأخرت هذه النشاطات لن يتأخر المشروع ككل -

شكل ٢٢ - ٤ . مخطط شبكي لمشروع نظام تحديث ملف متضمن أوقات بداية ونهاية النشاطات



مفتاح : تعريف المهمة [ب م، ن م]

فترة المهمة [ب ت، ن ت]

ب = زمن بداية المشروع

ن = الزمن الكلي للمشروع

إلا إذا كانت فترة التأخير طويلة بحيث أصبح التأخير جزءا من المسار الحرج. لذلك من الممكن تحويل بعض الأفراد أو مصادر أخرى من النشاطات ذات الفائض إلى النشاطات الحرجة لتقصير طول فترة المشروع الزمنية ككل. فعندما يرغب مدير المشروع فى الاستفادة من هذه الإمكانات فإنه من المفيد تحديد المسارات والتى لها خاصية التراخى وحساب قيمة التراخى الفعلى المتاح. ويمكن تنفيذ ذلك بحساب أزمنة البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة للنشاطات ذات الفائض. والبداية المتأخرة أو (ب ت) لأى نشاط هى أكثر الأزمنة تأخرا لبداية النشاط دون زيادة الزمن الكلى لتكملة المشروع. تحسب النهاية المتأخرة أو (ن ت) بإضافة طول فترة النشاط إلى زمن بدايته المتأخرة. وعند حساب اكثر البدايات الممكنة تأخيرا لأى نشاط يطرح الوقت الذى يستغرقه تنفيذ هذا النشاط من زمن نهايته المتأخرة :

ب ت = ن ت - زم

وتبدأ عملية حساب أزمنة البداية المتأخرة والنهاية المتأخرة لأى شبكة من نهايتها ثم يتقدم العمل بطريقة عكسية نحو بدايتها. ولقد تم تنفيد ذلك فى الشكل (٢٢ - ٤) ووضعت الأرقام فى داخل أقواس تحت الخطوط المعبرة عن النشاطات. وكمثال عن كيفية حساب الوقت الفائض للنشاطات غير الحرجة، تم تنفيذ ذلك على النشاط م.

يجب أن يتم استكمال هذا النشاط قبل ٦٩ يوما وهو وقت بداية النشاط ن. الأزمنة المبكرة لهذا النشاط تم حسابها كالآتى : ٥٢ للبداية ٥٣ للنهاية حيث أن الحدث يستغرق يوما واحدا. وتوضح الحسابات - السير بصورة خلفية - أن هذا الحدث يمكن تأجيل زمن بدايته الى ٦٨ حيث أن نهايته يمكن تأجيلها الى ٦٩. و ينتج عن ذلك أن وقت التأخر للحدث م هى ١٦ يوما و يتم حسابها بطرح زمن البداية المبكرة (٥٢) من زمن البداية المتأخرة (٦٨). كما يمكن أيضا الحصول على قيمة وقت التأخر (١٦) بطرح زمن النهاية المبكرة من زمن النهاية المتأخرة. و يعرف هذا الزمن بزمن التأخر الكلى للحدث م.

و يوضح الشكل (٢٢ ـ ٥) الأزمنة التى تم حسابها للأحداث فى نظام تحديث ملف. وتتطابق البيانات فى هذا الجدول مع معلومات الشبكة الموضحة فى الشكل (٢٢ ـ ٤). وتحتوى الأعمدة المنفصلة على الأزمنة المقدرة لكل حدث : زمن البداية المبكرة، وزمن البداية المتأخرة، وزمن النهاية المبكرة، وزمن النهاية المتأخرة، وزمن الفائض الكلى. ويمكن تحديد الأحداث التى تحتوى على زمن التأخر ـ بصورة سريعة وسهولة بقراءة الأرقام فى العمود الاخير. ولا يحتوى أى حدث يقع على المسار الحرج على زمن

تعريف الحدث	وصف الحدث	الوقت المقدر (زم)	البداية المبكرة (ب م)	البداية المتأخرة (ب ت)	النهاية المبكرة (ن م)	النهاية المتأخرة (ن ت)	الوقت الكلى (بالايام)
أ	تصميم الهيكل الشامل للنظام	٣٠	صفر	صفر	٣٠	٣٠	صفر
ب	تطوير مواصفات البرنامج	١٢	٣٠	٣٠	٤٢	٤٢	صفر
جـ	تصميم برنامج الرقابة	٨	٤٢	٥٤	٥٠	٦٢	١٢
د	تصميم برنامج التحديث	١٥	٤٢	٤٢	٥٧	٥٧	صفر
هـ	تصميم تقرير البرنامج	٧	٤٢	٥٨	٤٩	٦٥	١٦
و	ترميز برنامج الرقابة	٢	٥٠	٦٣	٥٢	٦٥	١٣
ل	تجهيز نظام دليل المستفيد	٥	٥٠	٦٢	٥٥	٦٧	١٢
س	اختبار برنامج الرقابة	٢	٥٢	٦٥	٥٤	٦٧	١٣
ص	ترميز برنامج التحديث	٦	٥٧	٥٧	٦٣	٦٣	صفر
ط	اختبار برنامج التحديث	٤	٦٣	٦٣	٦٧	٦٧	صفر
ع	اختبار برامج الرقابة والتحديث	٢	٦٧	٦٧	٦٩	٦٩	صفر
ف	ترميز برنامج التقرير	٣	٤٩	٦٥	٥٢	٦٨	١٦
م	اختبار برنامج التقرير	١	٥٢	٦٨	٥٣	٦٩	١٦
ن	اختبار التكامل	٤	٦٩	٦٩	٧٣	٧٣	صفر

شكل ٢٢ ـ ٥. حساب وسرد ازمنة النشاطات وزمن التراخى الكلى لمشروع نظام تحديث ملف.

التأخر. و يستخدم بيان بهذه الصورة كوسيلة إدارية جيدة لإمكانية إعادة توزيع وتخصيص المصادر المتاحة لأى مشروع.

لقد تم تحديد الأزمنة المقدرة حتى الآن على أساس قبول زمن تقديرى ثابت لأنتهاء كل حدث. ولكن فى الواقع العملى لا يمكن تحديد الزمن المقدر بهذه الدقة. فكثير من الازمنة اللازمة لتكملة الأحداث لا يمكن تحديدها تحديدا بدرجة جيدة ولكن يمكن تحديد مدى زمنى تقديرى لكل حدث. و يعبر - فى العادة - عن الازمنة التقديرية بثلاثة أرقام وهى الحدى الأدنى والمتوسط والحد الأعلى. و يوفر أسلوب بيرت إمكانية التعامل فى وجود أزمنة تقديرية مختلفة لكل نشاط.

أزمنة بيرت التقديرية

تحدد ثلاثة أزمنة تقديرية لكل حدث عند استخدام أسلوب بيرت. هذه التقديرات هى:

- التقدير الزمنى المتفائل (ز ف) وهو يمثل أفضل تقدير لأقل زمن يكفى لإنجاز الحدث. و يفرض هذا التقدير أن جميع الشروط مثالية.
- التقدير الزمنى الأكثر أحتمالا (ز ح) وهو يمثل أفضل تقدير للزمن اللازم لإنجاز الحدث على فرض وجود عدد معقول من المعوقات والمشكلات.
- التقدير الزمنى المتشائم (ز ش) وهو يمثل أقصى زمن لإنجاز الحدث على فرض أن كل ما يمكن أن يحدث من أخطاء سوف يحدث. و يتم حساب الزمن المتوقع للحدث كمتوسط ذى أوزان للثلاث تقديرات الزمنية. وبمعنى آخر يفترض أن التقديرات الزمنية المتفائلة والمتشائمة متساو يان فى إمكانية حدوثهما بينما تقدر أمكانية حدوث الأزمنة الاكثر احتمالا بأربعة أمثال أى من الإثنين الآخرين.

و باستخدام هذه الأوزان النسبية تصبح معادلة حساب متوسط زمن تكملة الحدث (زم) كالآتى :

زم = م ف + ٤ زح + زش
____
٦

ولتوضيح تطبيق هذه المعادلة نود العودة إلى الجدول الموضح فى الشكل (٢٢ - ١). يوضح هذا الجدول أن الحدث الأول فى المشروع (أ) قد حدد له ٣٠ يوما لتكملته. ولقد تم حساب هذا الرقم بتطبيق المعادلة الموضحة أعلاه على أساس أن التقدير المتفائل ١٨ يوما والتقدير والأكثر احتمالا ٢٨ يوما والتقدير المتاشئم ٥٠ يوما. و بتطبيق المعادلة واستخدام هذه الأرقام ينتج أن :

زم = (زف + ٤ زح + زش) / ٦

= (١٨ + ٤ (٢٨) + ٥٠) / ٦

= ١٨٠ / ٦ = ٣٠ يوما

و يصبح الوقت المتوقع لتكملة الحدث الأول ٣٠ يوما. وقد تم حساب جميع الأزمنة الموضحة فى الجدول الشكل (٢٢ - ١) وفى المخطط الشبكى فى هذا الفصل باستخدام هذه الطريقة. ويحسب الزمن الكلى المتوقع لتكملة المشروع ككل بإضافة جميع الأزمنة المتوقعة للأحداث التى تقع على المسار الحرج. و يتضح من الشكل (٢٢ـ٥) أن الزمن الكلى المتوقع لمشروع نظام تحديث ملف هو٧٣ يوماً.

خرائط جانت

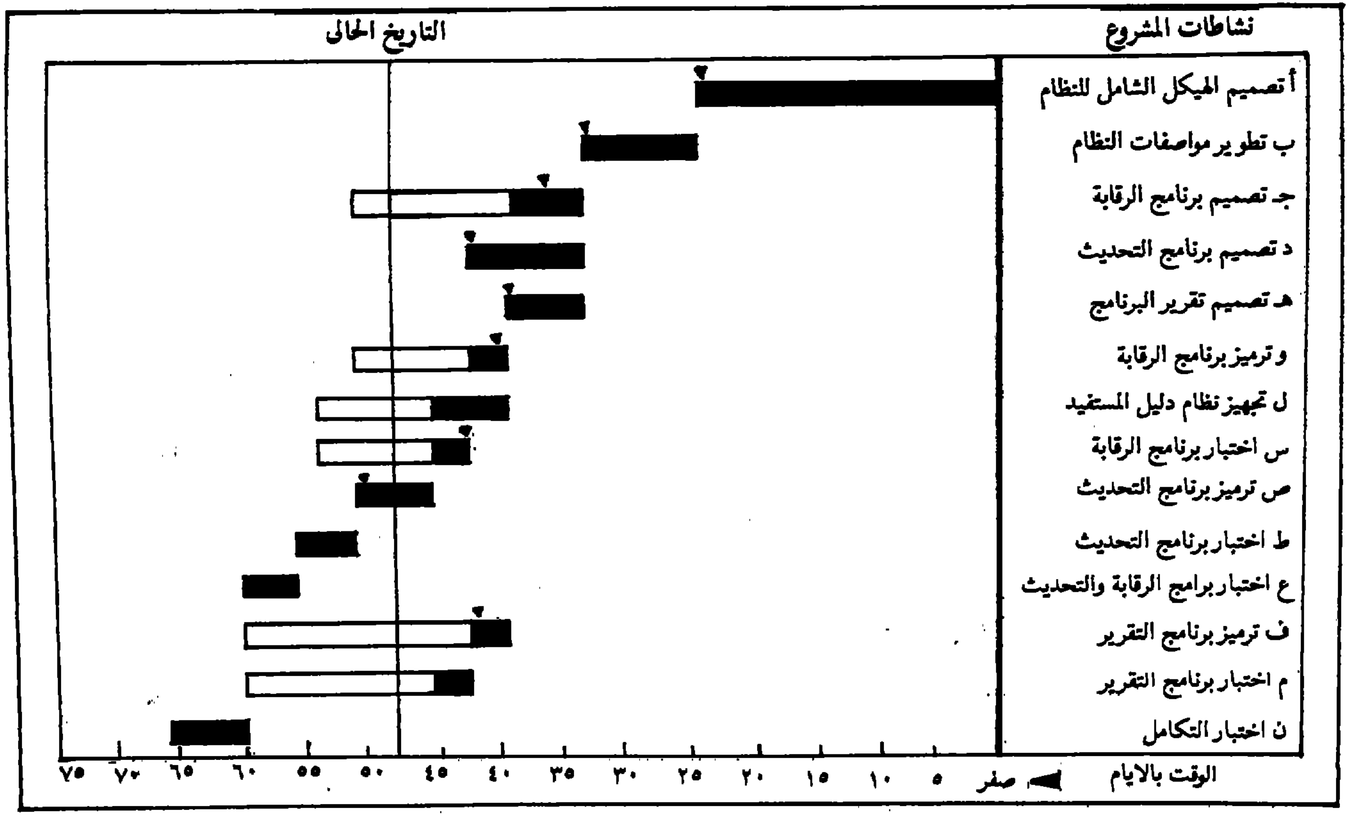
توفر الأساليب الفنية الشبكية أساليب التخطيط والجدولة لأحداث المشروع. ولتكملة عملية إدارة المشروع يحتاج الأمر لبعض أساليب معالجة الأداء الفعلى للمشروع ولاتخاذ القرارات القرارات الخاصة بالتغييرات فى احداث المشروع أو تكوينه.

ومن الأساليب كثيرة الاستخدام كوسيلة إيضاح لبيان العلاقات الزمنية ولمعالجة تطور المشروع هى خارطة جانت. تعتبر خرائط جانت طرق قياسية لتوضيح الجداول الزمنية والوضع الفعلى للعمل فى العمليات الإنتاجية منذ ١٩٢٠. ولقد تم تطويرها خلال هذه السنوات حيث استخدمت فى المشروعات متعددة النشاطات.

و يوضح الشكل (٢٢ - ٦) خارطة جانت التى تمثل الجدول الزمنى المبين فى الشكل (٢٢ - ٥). و يوضح هذا الشكل أيضا بعض الخصائص الأساسية لخرائط جانت، وهى:

- يتم سرد الاحداث المكونة للمشروع رأسيا بترتيب بداية حدوثها وتبدأ من أعلى يمين الخارطة.
- يوضح مقياس رسم الزمن إما اعلى الخارطة أو أسفلها. و يقرأ مقياس الرسم من اليمين إلى اليسار.
- يوجد عمود يوضح الوقت المقدر لكل حدث مرسوم فى الوضع المناسب على نفس خط الحدث.
- يوضح الوقت الحالى على الخارطة باستخدام شريط متحرك أو حبل.
- يقدم إيضاحا عن النسبة المئوية المنجزة من كل حدث بُدىء فيه.

شكل ٢٢ ـ ٦. خارطة جانت لمشروع نظام تحديث ملف



تم استخدام خطوط داكنة فى الشكل (٢٢ ـ ٦) لتمثل طول الفترة الزمنية بين أزمنة البداية المبكرة والنهاية المبكرة التى تم حسابها لكل حدث. ولتوضيح ذلك نأخذ الحدث جـ، تصميم برنامج الرقابة، فيوم البداية المبكرة له هى اليوم الثانى والاربعون والنهاية المبكرة هى اليوم الخمسون. ولقد قدر زمن انجاز هذا العمل بثمانية أيام. ومع ذلك حيث أن هذا العمل لا يقع على المسار الحرج وله ١٢ يوما تراخ فمن الممكن اكماله بعد ٦٢ يوما دون تأخير المشروع. و يوضح الشكل (٢٢ ـ ٦) وقت التراخى للأحداث التى تحتوى على تراخٍ باستخدام خطوط متقطعة. وتستخدم الأسهم الرأسية فى الشكل (٢٢ ـ ٦) لتوضيح النسبة المنجزة لكل حدث. ففى الحدث جـ ـ مثلا ـ النسبة المنجزة هى ٧٥٪ تقريبا. على الرغم من أن الوقت الحالى قد تخطى الأن الزمن المتوقع للنهاية المبكرة لهذا الحدث فإنه يمكن الاحتفاظ بالمشروع فى إطار جدوله الزمنى بشرط أن ينتهى العمل قبل انقضاء وقت التراخى.

يلاحظ أن العمل فى الحدث ص، ترميز برنامج التحديث، متقدم عن الجدول الزمنى. وحيث أن هذا الحدث يقع على المسار الحرج فإنه من المحتمل أن يؤدى إلى تقدم المشروع ككل عن الجدول الزمنى ـ على الرغم من تأخر بعض الأعمال التى لا تقع على المسار الحرج عن جدولها الزمنى.

كما يمكن رسم خرائط جانت باستخدام بيان الأحداث والازمنة المقدرة، فليس من الضرورى وجود شبكة مسار حرج لإعداد خارطة جانت. و يعتبر هذا الأسلوب مرنا بدرجة كافية ليناسب أى أسلوب لإدارة المشروع.

ملخص

تـوفر دورة حياة تطوير النظم إطار لإدارة المشروع التى تحتاج إلى أسلوب أو مجموعة من الأساليب الفنية التى تساعد فى التخطيط والجدول والرقابة.

يـعتبر المشروع عملا مكثفا يتضمن أحداثا متعددة ومتداخلة. و يتصف المشروع بما يلى : محدد، وغير مكرر، ويمكن تقسيمه، ومعقد، ويمكن التنبؤ به.

وتـسـاعـد أساليب إدارة المشروع فى عمليات التخطيط والجدولة. ويجب رصد وضع سير الـعـمـل لاسـتـخـدامـه كأسس لاتخاذ القرارات الرقابية. و يوجد اسلوبان متاحان هما : أسلوب تقويم ومراجعة المشروع (بيرت) وأسلوب المسار الحرج.

وتـتشابه القواعد المستخدمة فى نظامى بيرت والمسار الحرج بشكل كبير ولكن نظام بيرت يسمح باستخدام تقديرات ذات مدى اكبر للفترات الزمنية لتكملة الأحداث.

ومـن نـاحية أخرى يفرض نظام المسار الحرج أن الفترة الزمنية اللازمة لتكملة كل حـدث يمـكن معرفتها إلى حد كبير. و يفترض وجود علاقة بين هذه الفترة الزمنية و بين ما تنوى المؤسسة صرفه على كل حدث وتخصيص موارد له.

يـسـتـخـدم أسـلوب بيرت فى المشروعات التى تتضمن بحثا وتطويرا لوجود مواقف ذات قابلية عالية لتغيير الوقت اللازم لتكملة الأحداث. و يتجه استخدام اسلوب المسار الحـرج إلى المـشـروعـات الـتـى يـسـعـى فـيها إعداد علاقات مباشرة بين الفترة الزمنية والموارد. و يستخدم أسلوب المسار الحرج بصورة منتقاه على النظم فى مجال التطوير.

يـسـتـخـدم كـل مـن أسـلـوبـى بيرت والمسار الحرج الشبكات البيانية ومخططات الـسـريان التى تربط تتابع الأحداث مع تتابع تنفيذها. وتمثل شبكة الأحداث الشكل البيانى للمشروع. و يصف هذا الفصل أساليب لإعداد وتحليل هذه الشبكات.

تـعـتـبـر خـارطة جانت أسلوبا بيانيا لإيضاح العلاقات الزمنية ولمراقبة تقدم تكملة المشروع. و يصف هذا الفصل أيضا خرائط جانت واستخدامها.

المصطلحات الأساسية

١ - إدارة مشروع	Project Management	٢٢ - وقت النهاية (ن)	Finish Time (F)
٢ - تخطيط	Planning	٢٣ - بداية مبكرة (ب م)	Early Start (E S)
٣ - جدولة	Scheduling	٢٤ - نهاية مبكرة (ن م)	Early Finish (E F)
٤ - رقابة	Control	٢٥ - بداية متأخرة (ب ت)	Late Start (L S)
٥ - مشروع	Project	٢٦ - نهاية متأخرة (ن ت)	Late Finish (L F)
٦ - محدد	Finite	٢٧ - تراخي كلي	Total Slack
٧ - غير مكرر	Nonrepetitive	٢٨ - التقدير الزمني المتفائل	Optimistic Time Estimate
٨ - يمكن تقسيمه	Decomposable	٢٩ - التقدير الزمني الأكثر احتمالا	Most Probable Time Estimate
٩ - معقد	Complex	٣٠ - التقدير الزمني المتشائم	Pessimistic Time Estimate
١٠ - يمكن التنبؤ به	Predictable	٣١ - خارطة جانت	Gantt Chart
١١ - أسلوب تقويم ومراجعة مشروع (بيرت)	Project Evaluation and Review Technique (PERT)	٣٢ - مقياس رسم الزمن	Time Scale
١٢ - الحدث الحرج	Critical Task	٣٣ - النسبة المئوية للإنجاز	Percentage Completion
١٣ - وقت التراخي	Slack Time		
١٤ - أسلوب المسار الحرج	Critical Path Method (CPM)		
١٥ - شبكة	Network		
١٦ - شكل بياني للمشروع	Project Graph		
١٧ - عقدة	Node		
١٨ - أطول مسار	Longest Path		
١٩ - مسار حرج	Critical Path		
٢٠ - خوارزميات المسار الحرج	Critical Path algorithm		
٢١ - وقت البداية (ب)	Start Time (S)		

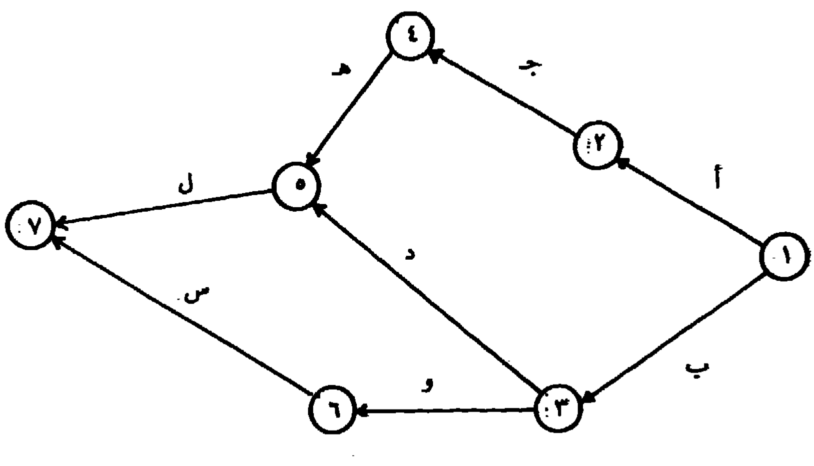
أسئلة مراجعة ومناقشة

١ - كيف توضح دورة حياة تطوير النظم الحاجة إلى أساليب إدارة المشروع؟
٢ - ما الوظائف الأساسية لإدارة الإنتاج، وما هى خصائصها؟
٣ - ما هى خصائص المشروع؟
٤ - ما هى أنواع المشروعات التى تستخدم - عادة - أسلوب بيرت؟
٥ - ما هى أنواع المشروعات التى تستخدم - عادة - أسلوب المسار الحرج؟
٦ - ما هى الفروق الرئيسية بين أسلوبى بيرت والمسار الحرج؟
٧ - ما هى العلاقات بين الأحداث والعقد والشبكات؟
٨ - ما هو المسار الحرج، وكيف تطبق خوارزميات المسار الحرج؟
٩ - كيف يمكن أن تساعد معرفة الزمن الفائض فى الرقابة على إدارة المشروع؟
١٠ - ما العلاقات التى تظهر فى خرائط جانت؟

مهام تدريبية

١ - حدد النشاطات التى تقع على المسار الحرج والتراخى الكلى فى الشبكة المبينة فى الشكل (٢٢-٧) وباستخدام النشاطات الموضحة فى الجدول الذى فى الشكل (٢٢-٨). أعد رسم المخطط ليحتوى على المعلومات الموضحة فى الشكل (٢٢-٤).

٢ - جهز خارطة جانت موضحا عليها أزمنة البداية المبكرة والنهاية المبكرة والنهاية المتأخرة باستخدام المعلومات الموضحة فى الشكل (٢٢-٩). وليس من الضرورى وجود خط الوقت الحالى على خارطتك.



شكل ٢٢-٧. تخطيط شبكى مستخدم فى المهمة التدريبية

تعريف الحدث	تعريف بديل	الحدث السابق له مباشرة	الوقت المقدر (بالايام)
أ	(١، ٢)	—	٣٠
ب	(١، ٣)	—	٢٨
جـ	(٢، ٤)	أ	١٠
د	(٣، ٥)	ب	٢٠
هـ	(٤، ٥)	جـ	١٥
و	(٣، ٦)	ب	٤٢
ل	(٥، ٧)	د، هـ	١٧
س	(٦، ٧)	و	٢٢

شكل ٢٢ ـ ٨ جدول نشاطات المشروع المستخدم فى المهمة التدريبية

نشاطات المشروع	ب م	ب ت	ن م	ن ت	الفترة الزمنية
أ	صفر	٥	٦	١١	٥
ب	صفر	٣	صفر	٣	٣
جـ	٥	٩	١١	١٥	٤
د	٣	١٠	٣	١٠	٧
هـ	٩	١١	١٥	١٧	٢
و	١٠	١٥	١٠	١٥	٥
ل	١١	١٤	١٧	٢٠	٣
س	١٥	٢٠	١٥	٢٠	٥

شكل ٢٢ ـ ٩. بيانات لاستخدامها فى إعداد خارطة جانت فى المهمة التدريبية

الملحق أ
مشروع تحليل نظم

مقدمة

يمثل هذا الملحق حالة دراسية فى تحليل النظم يمكن استخدامها بالتوازى مع المواد المقدمة فى هذا الكتاب. وتتطلب المهام فى هذا الملحق تكملة الطالب للنشاطات الخاصة باستقصاء النظم والتحليل والتصميم العام. و يستطيع الطلاب تأدية هذه المهام لأى حالة دراسية تختار تحت إشراف أستاذ المادة. وقد تكون الحالة موقفا فعليا يلم به الطالب. أو كبديل آخر يستطيع الطالب بناء حالة من قراءاته أو من المصادر المرجعية. يبقى أيضا خيار آخر يستطيع الطالب استخدامه بموافقة استاذ المادة ألا وهو استخدام الحالة الدراسية الحوارية المقدمة فى الملحق ب من هذا الكتاب.

وقد شكلت المهام المقدمة هنا لتناسب المواقف الاكاديمية. كما تم حذف بعض مهام النظم المستخدمة فى المواقف الصناعية لتتناسب المهام مع الحدود الأكاديمية الفعلية. وعلى الرغم من ذلك تم الحفاظ على جوهر تحليل النظم كعملية فكرية بالدرجة الأولى. وتستخدم الاستراتيجيات الأساسية لحل المشكلات وأساليب ووسائل تحليل النظم فى إطار هذا المشروع.

وقد قسمت الحالة إلى أربعة أجزاء توازى النشاطات من ٢ إلى ٥ من دورة حياة تطوير النظم. وتتداخل نشاطات اجزاء هذه الحالة عندما تتداخل نشاطات دورة الحياة فقط. و يتحتم على الطالب التفكير بصورة مسبقة فى المتطلبات والعواقب الممكن ظهورها أثنا عمله فى أى نشاط. وفى نفس الوقت، لما كانت هذه الحالة هى أول محاولة للطالب فى تطبيق عملية تحليل النظم فمن الضرورى اللجوء الى استخدام أسلوب

التغذية الخلفية بصورة دورية. و يتطلب هيكل المهام لكل جزء فى هذا الملحق أن يكون منتجاً ومعرضاً للتقويم. و يعتبر هذا التقويم ضروريا للحفاظ على المشروع ككل فى المسار السليم.

يمكن التعامل مع الحالة لكل طالب على انفراد أو العمل كفريق مشروع تبعا لتوجيهات أستاذ المادة. و يُوصَى باستخدام فرق مشروع كلما أتيح ذلك. و يعطى هذا الأسلوب الطلاب شعورا ممتازا بالضغوط والمسئوليات وخبرات أخرى فى التعامل مع الأفراد مثل تلك التى تواجه متخصصى تطوير النظم. وتعتبر المقدرة على العمل كعضو فعال فى فريق مشروع ذات قيمة عالية، ومن الضرورى ـ كلما أمكن ذلك ـ التأكيد عليها خلال الحالة الدراسية.

أما فى حالة إستخدام الطلاب للحالة الدراسية الحوارية التى فى الملحق ب أو فى حالة حصولهم على حالات دراسية خاصة بهم فإن مجموعة المهام المقدمة هنا توفر الفرصة لتطبيق المهارات والمعارف المقدمة خلال محتويات هذا الكتاب.

الجزء ١ : اختيار النظام ودراسة الجدوى

المهمة الأولى هى اختيار حالة دراسية وإجراء دراسة الجدوى. ويمثل النظام المختار نقطة التركيز لمشروع الحالة الدراسية. لذلك يجب توخى الدقة فى اختيار نظام مناسب يمكن دراسته فى حدود وقت هذه المادة.

يحتاج إتمام الجزء الأول هذا إلى مدة تتراوح بين ثلاثة وأربعة اسابيع خلال الفصل الدراسى. يمكن البدء فى مهام الحالة بمجرد إتمام العمل فى الفصل ٥ «دراسة الجدوى». ثم يمكن بعد ذلك الاستمرار فى دراسة الحالة خلال الفصول الباقية فى الجزء II «طور الاستقصاء».

متطلبات وإرشادات

اختر نظاما تكون ملما به - كلما أمكن ذلك - أو نظاما يمكنك أن تصبح ملما به فى وقت معقول و بجهد مقبول. ويجب أن تتضمن حالتك الدراسية بعض المعلومات الإدارية والتشغيلية أو نظام دعم القرارات فى بيئة إدارية أو بيئة أعمال. و يكون الطالب مسئولا بالكامل عن اختيار نظام مناسب. وقد يقدم الاستاذ بعض النصائح و يقترح بعض المراجع و يساعد على الحفاظ على النظام فى حدود عملية و يعطى الموافقة النهائية على الحالة الدراسية. وعلى الرغم من ذلك يجب أن تبقى مسئولية اختيار النظام على الطالب.

عندما يختار الطالب تطبيقا فعليا و يتضح أنه معقد جدا و يصعب معالجته فى إطار قيود المادة فإنه يمكن استخدام جزء فقط من هذا النظام الكبير. أو كبديل آخر يمكن استخلاص عناصر أساسية من النظام ككل واستخدامها كمهام للحالة الدراسية. وفى حالة تفضيل نظام استنتاجى، يمكن أن تقدم مكتبة الجامعة موادا مصدرية تتضمن كتبا عن حالات النظم، أو نظما فى مراجع المحاسبة، أو حالات دراسية منشورة فى المجلات المتخصصة.

وقد يكون النظام المختار يدويا (لا يعتمد على الحاسب) أو آليا يعتمد على الحاسب. ويجب أن تكون الحالات التى تستخدم النظم اليدوية قابلة للتحويل للاستخدام الآلى. قد يتضح أنه من الأسهل العمل مع نظام لا يعتمد على الحاسب الآلى. لذلك نوصى باختيار هذا النوع من النظام. وفى حالة اختيار نظام يدوى لا بد وأن يكون قابلا للتوسع والتعديل أو التحسين. و بغض النظر عن نوع النظام المختار فإن الحالة يجب أن تتيح الفرصة لتكامل الإجراءات اليدوية والآلية فى إطار توصيات التصميم النهائى.

وكإرشادات إضافية يجب أن يحتوى النظام المختار للدراسة على إجراءات أساسية أو خطوات معالجات أساسية يتراوح عددها بين خمسة وعشرة عمليات منفصلة. ويجب

أيضا أن يستخدم النظام كل من الملفات الرئيسية وملفات المعاملات الجارية وأن يشتمل على إدخال بيانات واستحداث ملفات وصيانة ملفات وكتابة تقارير وإجراءات استفسارات من الملف. ومن الناحية المثالية يجب أن يسمح النظام بتطوير أساليب التشغيل التدافعية وأساليب التشغيل التفاعلية و يراعى أنه ليس من الضرورى أن يتضمن النظام الجارى جميع هذه المعالم. ولكن يجب أن تناسب هذه الخيارات النظام الجديد.

افترض استخدام أى نظام حاسب متاح لتطبيق الحالة المختارة. فإذا كان النظام الجارى يعتمد على الحاسب أو أنه يتوفر حاسب آلى متاح، فيُفترض أن هذا الحاسب سوف يكون أساسا للنظام الجديد. أما اذا كان النظام الجارى لا يعتمد على الحاسب الآلى ولا يتوفر حاسب آلى فيفترض استخدام أى نظام حاسب آلى، فى إطار حدود واقعية وعملية. و يؤثر نظام الحاسب الآلى - بوجه عام - تأثيرا طفيفا على سير الحالة الدراسية. كما يجب عدم وضع قيود شديدة على متطلبات تأدية التحليل والتصميم العام. و يقدم الحاسب الآلى اطارا مرجعيا للحالة الدراسية.

المنتجات

يجب إنتاج وصف كامل للنظام تحت الدراسة. وهذا التقرير يكون متجانسا مع دراسة الجدوى المعطاه فى الفصل ٥. ولكن هذه المهمة سوف لا تتطلب كل التوثيق المحدد فى هذا الكتاب. فبدلا من ذلك يتحتم على الطالب إنتاج توثيق يكفى لدعم تقويم المشروع المقترح من النواحى التشغيلية والفنية وجدى جداوله الزمنية.

ويجب أن يحتوى تقرير الطالب على العناصر التالية :

١ - يجب توفر وصف نصى شامل للنظام القائم. ويجب أن يتضمن ذلك - ولكن لا يقتصر عليه - شرحا لسبب اختيار المشروع للدراسة، وأى المجالات فى المؤسسة متأثرة بالنظام، وأى الوظائف التشغيلية الرئيسية تحت الدراسة، وما هى توقعات مشاركة النظام فى أهداف المؤسسة أو القسم.

٢ ـ يجب أن يتضمن الوصف الشامل للنظام الجارى على رسم بيانى خاص بالسياق والرسم البيانى «صفر». ويجب أن يقدم الطالب أمثلة للنماذج الأساسية المستخدمة ولوثائق المصدر وللوثائق المستخدمة الأخرى للمدخلات الرئيسية والمخرجات والتخزين ومعالم معالجات النظام. وفى حالة عدم توفر النماذج أو الوثائق الفعلية تستخدم رسومات أو/ و تفسيرات لها.

٣ ـ يجب توفر وصف يغطى مشكلات النظام القائم والمنافع المنتظرة من النظام الجديد. كما يتضمن الوصف شرحا للمنافع الاقتصادية والتشغيلية والفنية وأى منافع أخرى ضرورية. و يقدم الوصف أيضا ـ أن أمكن ذلك ـ تقديرا أوليا لتكلفة تطوير وتشغيل النظام الجديد.

٤ ـ يجب تقديم وصفا لبيئة نظم البرمجيات والأجهزة الفعلية أو المفترضة. و يقدم الوصف خرائط سير عمليات النظام وكل العمليات وثيقة الصلة بالنظام مثل الإدخال والإخراج والتخزين وأجهزة ومعالم المعالجة. و يتم تجهيز بيان مختصر يصف أى تعديلات أو إضافات متوقعة لنظام الحاسب وتمكن تحقيق النظام المقترح لمعالجة المعلومات.

تستخدم هذه المجموعة من الوثائق كمرشد فقط ويجب عدم التقيد بها. ويمكن إضافة أى تفاصيل ذات صلة بالموضوع وتساعد على تفهم النظام الجارى من ناحية مشكلاته والتحسينات الممكن إدخالها عليه ومحتوياته ومدى ملاءمته للدراسة.

كما يجب تنظيم المادة بحيث يسهل قراءتها والرجوع اليها. ويجب وضعها فى غلاف أو ملف ويجب تزويدها بعلامات فهرسية. ويجب أن تكتب الأجزاء النصية من التقرير على آلة النسخ واتباع هيئة معيارية. ويجب رسم المواد البيانية بكل عناية وتوضيح أسماء الأجزاء عليها وعلاقتها بالأجزاء النصية.

الجزء الثانى : مراجعة النظام القائم

يرجع السبب فى دراسة وتوثيق النظام الجارى إلى بناء تفهم لمشكلات واحتياجات الأعمال من استخدام الأساليب الفنية سواء اليدوية أو الآلية. تساعد الوسائل التخصصية - مثل الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات وقواميس البيانات ووصف العمليات - المحلل فى استنباط المعالم الأساسية للنظام وعزلها للدراسة. وفى هذه المهمة من الضرورى تطبيق هذه الأساليب والعمليات التى تستخدمها لبناء تفهم واضح للنظام المختار للدراسة. ويمكن أن يستمر العمل فى هذا الجزء من الحالة الدراسية فى نفس الوقت مع دراسة الفصل ٩ «مراجعة النظام القائم» ، والفصل ١٠ «وسائل إعداد نماذج النظام». ويُسمح بفترة ثلاثة أسابيع تقريبا لإتمام هذا الجزء من الحالة الدراسية.

المتطلبات والإرشادات

جهز النماذج الحسية والمنطقية للنظام الجارى من المواد المنتجة فى الجزء ١ من هذه الحالة الدراسية. ثم تتبع أوصاف متطلبات التوثيق.

ويجب توثيق النظام الحسى الجارى كما يلى :

١ - جهز رسما بيانيا خاصا بالسياق يوضح مصادر ومصبات تدفقات البيانات من وإلى النظام. كما يوضح فى نفس الوقت النماذج والوثائق الفعلية الأخرى على الرسم البيانى.

٢ - يجب أن يوضح الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات ذا المستوى العالى، المدخلات الرئيسية، ووثائق الإخراج، والملفات الرئيسية المستخدمة فى المعالجة، وإجراءات المعالجة الرئيسية - كلا من اليدوية والآلية.

٣ - يجب تجميع واحتواء عينات كل من النماذج القائمة، والوثائق المصدرية،

والمدخلات، والمخرجات، وهياكل الملف وأى توثيق قائم للنظم أو الإجراءات.

ويجب توثيق النظام الجارى المنطقى كما يلى :

١ - يتضمن رسما بيانيا خاصا بالسياق يوضح مصادر ومصبات التدفق المنطقى النهائى للبيانات من وإلى النظام.

٢ - تقديم رسم بيانى ذو مستوى عال خاص بتدفق البيانات يوضح التدفق المنطقى للبيانات ومخازن البيانات والعمليات التى تشكل النظام الجارى.

٣ - من الملائم ضم مجموعة رسومات بيانية خاصة بتدفق البيانات ذات مستويات مختلفة وتصف فقاعات التقسيم من الرسم البيانى «صفر».

٤ - تقديم قاموس بيانات حرفى يصف مكونات جميع تدفقات البيانات ومخازن البيانات. ويجب تقسيم وترتيب المحتويات إلى أقسام للإدخال والإخراج ومخازن البيانات وعناصر البيانات وهياكل البيانات.

٥ - تُجهز مجموعة من توصيفات العمليات لجميع التحويلات التى تظهر على الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات. وتستخدم هذه التوصيفات اللغة الانجليزية التركيبية وأشجار القرارات و/ أو جداول القرارات تبعا للتفضيل أو تبعا لتعليمات الأستاذ.

يتوفر لدى الطالب وصف كامل للنظام الجارى عند إتمام هذا الجزء من الحالة الدراسية. و يكون النظام فى هذه النقطة مُعرّفا بكل دقة وتكون إجراءات وسياسات الأعمال قد حُددت و يكون النظام فى صورة مناسبة لتحليل مشكلاته وفرصه.

المنتجات

يجب إضافة المادة المنتجة فى هذا الجزء من المهمة إلى ملف الأجزاء المستحدثة خلال الجزء ١. ويجب استخدام أسلوب فهرسى مناسب لتنظيم التوثيق بحيث يوضح تقدم الإنتاج و يُعرف التوثيق التراكمى و يوضح علاقاته المرجعية. وتُجهز الرسومات

البيانية بدقة وعناية. وتكتب محتويات قواميس البيانات وأوصاف العمليات باستخدام آلة النسخ بكل عناية. وفى حالة توفر نظام مراجعة يساعد هذا الأسلوب فى تجهيز الوثائق وعلى الأخص فى صيانة قاموس البيانات.

الجزء ٣ : متطلبات النظام الجديد

بعد إتمام توثيق النظام المنطقى القائم يتقدم التحليل إلى اعتبار تحسينات النظام. ويحدد هذا النشاط الانتقال من دراسة النظام القائم إلى بناء نظام جديد. وجميع المجهودات تقدم فى المستوى المنطقى. و يبحث المحلل عن مبررات للسياسات والممارسات والإجراءات المتبعة فى العمل فى الوقت الحالى. و يبحث أيضا عن سياسات وممارسات وإجراءات جديدة تستجيب لتلبية الاحتياجات غير المستوفاه فى النظام القديم.

ونتيجة هذا النشاط عبارة عن مواصفات للنظام الجديد ـ مُعدة من وجهة نظر المستفيد. وتستخدم المادة المقدمة فى الفصول من ١١ الى ١٤ فى هذا الكتاب كأساس للعمل فى هذا الجزء من الحالة الدراسية. وتخصص مدة تتراوح بين ثلاثة وأربعة أسابيع لهذا الجزء.

متطلبات وإرشادات

بعد تحليل النظام الجارى يجب أن تتضمن مجهودات التوثيق الإضافية لمشروع الحالة الدراسية ما يلى :

١ ـ نصا شاملا يوضح مرة أخرى أغراض وأهداف المؤسسة و يستخدم كأساس لتقويم النظام الجديد. كما تكتب أيضا أهداف النظام المقترح والتعديلات التى سوف تتم بين النظام القديم والنظام الجديد. و يوصف بشكل عام ما سوف يحققه النظام للمستفيد.

٢ ـ نموذجا منطقيا للنظام يتضمن متطلبات العمل من النظام الجديد بالإضافة إلى نموذج منطقى للنظام القائم. و يتكون هذا النموذج من مجموعة هرمية من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات التى تكون أساسا للنموذج المنطقى للنظام الجديد. كما يجب تحديث قاموس البيانات وإضافة وصفا لبعض العمليات الجديدة اذا احتاج الأمر.

٣ ـ يبنى النموذج الحسى للنظام بتعديل النموذج المنطقى للنظام الجديد. ويجب أن يتضمن هذا النموذج الحسى على رسم بيانيا خاص بالسياق يصف تدفق البيانات للنظام المقترح والرسم البيانى «صفر» مدعم برسومات بيانية ذات مستو يات مختلفة ـ إذا احتاج الأمر. وتوضح على هذه الرسومات البيانية الإجراءات اليدو ية والآلية التى سوف تطبق بما فى ذلك الوظائف التدافعية أو المباشرة وأعتبارات الوقت ومتطلبات جودة الأداء. ويجب مراجعة قاموس البيانات لدعم النموذج الحسى. كما يجب تدعيم فقاعات أدنى مستوى فى الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات ووصف العمليات المُعدة.باستخدام جُمل باللغة الانجليزية التركيبية وجداول القرارات وأشجار القرارات.

٤ ـ يجب إعداد الرسومات البيانية الخاصة بهيكل البيانات والوصول إلى البيانات. و يبدأ العمل باستخدام محتو يات قاموس البيانات لوصف مخازن البيانات التى تدعم النظام الجديد. و يطبق أساليب التطبيع للحصول على هيكل الملفات فى الهيئة الطبيعية الثالثة. ثم تعرف بعد ذلك صفات وروابط الملفات اللازمة لتلبية متطلبات التشغيل. و يوضح تقديم التحليل خلال النماذج الطبيعية الثلاثة (الأ ول، والثانى، والثالث) والهيا كل النهائية للبيانات التى تجمع كملفات. ثم يجهز الرسم البيانى الخاص بهيكل البيانات والرسم البيانى الخاص بالوصول للبيانات لتوثيق النتائج.

٥ - تجهز لمخرجات النظام رسومات للتقارير ووثائق وشاشات عرض. كما يجهزأيضا لهذه المنتجات فهرس يعرف جميع العناصر المتضمنة.

٦ - يجهز لمدخلات النظام بيان فهرسى لجميع وثائق المصدر ونماذج الإدخال. ويتضمن ذلك نماذج مواصفات الوثيقة ورسومات تقريبية لهيئة جميع المدخلات. كما يتضمن أيضا عند الضرورة تخطيطا لمعالم الحوار بين المستفيد والآله.

٧ - توصف مقاييس أداء الاحتياجات مثل أزمنة الاستجابة وحجوم المعاملات الجارية ومتطلبات أزمنة التشغيل بالدفعات، وذلك عندما يكون مناسبا وتكون المعلومات متوفرة. وتحدد أيضا عند الحاجة احتياجات خاصة للأمن والرقابة.

المنتجات

يجب أن تكون المادة المنتجة فى هذا الجزء من الحالة الدراسية، مواصفات المستفيد، كما وصفت فى هذا الكتاب. ويجب إضافة هذه العناصر إلى الوثائق التراكمية التى تم تجهيزها فى الجزأين الأولين. وكما هو الحال فى الأجزاء السابقة عن الحالة الدراسية، يجب توخى الدقة فى الوصول إلى تحليل دقيق واستخدام أساليب صحيحة ودقيقة.

الجزء ٤ : تصميم النظام الجديد

تم إعداد مواصفات كاملة للنظام الجديد من وجهة نظر المستفيد عند هذه النقطة من دورة حياة تطوير النظام. كما تم تحليل متطلبات المستفيد، ويخدم هذا التحليل كنقطة انتقال إلى التصميم الحسى. ويمكن الآن تزويد العناصر العريضة الخاصة بأجهزة وبرمجيات الحاسب والتى تم إعدادها خلال التحليل، بتفاصيل تكفى لتحقيق مصممى النظام من إمكانية إعداد النظام المقترح فى حدود الوقت المسموح به والميزانية المخصصة له. كما يجب الارتقاء بالإجراءات اليدوية والآلية إلى مستوى تفصيلى يوفر تأكيداً لجدوى الأساليب الفنية والتشغيلية.

يمكن بداية هذا الجزء من مشروع الحالة الدراسية مع دراسة الفصل ١٥ «تصميم النظام الجديد» . والمدة التقريبية لإتمام هذا العمل تتراوح بين أسبوع وأسبوعين.

متطلبات وإشادات

تمثل المواد المنتجة فى هذا الجزء من مشروع الحالة الدراسية امتداداً للموصفات التى أعدت فى الجزء السابق. ويجب توفر النشاطات والنتائج التالية :

١ - يجب تعريف متطلبات معالجات الحاسب. وتستخدم خرائط سير النظام لتوثيق مسارات العمل فى تطبيقات المعالجة التدافعية. أما فى المعالجة المباشرة فتُجهز خرائط سير النظام لتغطية طرق التطبيق. ويجب احتواء خرائط السريان هذه على وصفا لأوقات الدورات ومتطلبات جودة الأداء.

٢ - يجب تحديد مجموعة ملفات دعم التطبيقات كما يجب تحديد أسلوب تنظيم الملفات وطرق الوصول اليها ووسط التخزين المستخدم. ويجب تقدير الحجم التقريبى للبيانات المخزنة، ومعدل نموها المتوقع. فى حالة امتلاك أو استخدام نظم إدارة قاعدة البيانات، يجب تحديد مواصفات حزم البرامج سابقة الإعداد المستخدمة، وملخص للتعديلات اللازمة لدعم النظام الجديد وتقويم منافع وتكلفة حزم البرامج سابقة الاعداد.

٣ - يجب تحديد معايير جودة الأداء. ويجب أن تتضمن أزمنة الاستجابة المطلوبة للمعالجات المباشرة وحجم المعاملات الجارية ومتطلبات أخرى هامة لقياس جودة الأداء.

٤ - فى حالة الرغبة فى اقتناء حزم برامج التطبيقات سابقة الإعداد من بائعين يجب شمول وصف وتقويم لكل نظام يراد أخذه فى الاعتبار.

٥ - فى حالة احتياج النظام المقترح لتعديلات أساسية فى أجهزة الحاسب و/ أو فى نظم البرمجيات يجب تجهيز المواصفات الفنية. و يتضمن ذلك وصفا تفصيليا لمتطلبات

قدرات الأجهزة والبرمجيات الجديدة، ومتطلبات الاتصالات للبيانات - فى حالة الاحتياج لذلك - بالإضافة إلى أى تعديلات أو إضافات أخرى فى نظام الحاسب القائم.

المنتجات

تشكل المواد المنتجة فى هذا الجزء من الحالة الدراسية مواصفات جديدة لتصميم النظام. وتضاف العناصر الجديدة إلى الوثائق التراكمية المجهزة خلال هذه الحالة الدراسية.

الجزء ٥ : تقديم النظام

يعتبر محلل النظم متخصصا فنيا بالإضافة إلى عمله كمندوب ومسئول مبيعات لاقتراح تطوير النظام. ويحاول المحلل فى إطار هذه المهام أن يقنع مستخدمى النظام ولجنة التوجية بحيوية النظام الجديد. ويجب أن يكون التقديم لهذه المجموعات مقنعا من النواحى الإدارية والفنية. كما يجب تقديم توصيات المحلل بأسلوب مقنع لدرجة تضمن رصد ميزانية، كان من الممكن استخدامها فى مشروعات أخرى.

ثم يتضمن الجزء الأخير من هذه الحالة الدراسية تقديم الاقتراح. ويجب أن يقدم كل طالب أو كل فريق مشروع عرض شفوى لطلبة الفصل، يتضمن شرحا وتبريرا لأساليب التشغيل ولمنتجات التحليل.

يُحدَّد إطار متطلبات العرض بواسطة أستاذ المادة. ومع ذلك فمن المنتظر أن تتوفر عناية فائقة فى تجهيز كل تقرير. ويمثل طلاب الفصل دور المستمعين من المستفيدين ومن أعضاء لجنة التوجيه. كما يقوم الطلاب بالاشتراك مع استاذ المادة بتقويم العمل فى هذه المهمة.

ويمكن تصوير النموذج الموضح فى الصفحة القادمة أو يعاد إنتاجه لكى يستخدم كأساس لتقويم تقديم النظام.

نموذج تقويم المشروع

	المعدل
	منخفض مرتفع

١ ـ النظام المختار مناسب للدراسة من ناحية المجال
والعمق لتوضيح أساليب التحليل الفنية ـــــــــــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

٢ ـ تم تقديم عرض منطقى بسيط جوهرى واضح
لدراسة النظام ـــــــــــــــــــــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

٣ ـ كان مقدم العرض ملما بالنظام محل الدراسة
وكان له المقدرة على نقل هذا الفهم ـــــــــــــــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

٤ ـ كان مقدم العرض منظما بصورة جيدة مؤكدا
على النقاط الأساسية بصورة ملائمة واعطى
التفاصيل الثانوية وضعها بحيث يحافظ على
أهميتها النسبية ـــــــــــــــــــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

٥ ـ تقدمت عملية التحليل بصورة منتظمة من الاعتبارات
الحسية خلال التصميم المنطقى وفى النهاية الى
التصميم الحسى ـــــــــــــــــــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

٦ ـ تم تحقيق استخدام مناسب ومفهوم من الرسومات
البيانية الخاصة بتدفق البيانات والأساليب الأخرى ــــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

٧ ـ تم تحليل النظام بصورة كاملة دون وجود
فجوات منطقية فى تحليل وتصميم العمليات
أو فى المنتجات ـــــــــــــــــــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

٨ ـ كان العرض واضحا ومفهوما ـــــــــــــــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

٩ ـ كانت وسائل الإيضاح المرئية جيدة الإعداد

ذات علاقة بالموضوع وتم استخدامها بفاعلية ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

١٠ ـ كان مقدم العرض واثقاً من نفسه متحمسا

ومقتنعا ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ــ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

اسم مقدم العرض ________________________

اسم المُقَوِمْ ________________________

المجموع الكلى للنقاط ___ ÷ ١٠ = ___ المتوسط

الملحق ب
حالة دراسية حوارية

يمكن استخدام هذه الحالة الحوارية مع هيكل المشروع فى الملحق أ.

يقدم الجزء الأول فكرة عامة عن النظام القائم لحسابات الصرف والإيداع فى مصرف صغير. ولقد اقتبست المادة فى غالبيتها من نص واقعى شامل. والملاحظات ليست كاملة وغير مجهزة بصورة جيدة فى معظم الأوقات. وإحدى التحديات فى إعداد نماذج النظام القائم تتمثل فى تكملة التفاصيل. ويمكن عمل ذلك بالاتصال بمصرف محلى أو تكوين مواقف واستجابات معتمدة على خبرة عملية من واقع أرض صلبة.

أما الجزء الثانى فهو عبارة عن مذكرة لطلب عدد من التعديلات فى النظام القائم. ويمكن استخدام هذه المذكرة كمصدر رئيسى لمدخلات متطلبات النظام الجديد.

نظرة شاملة للنظام القائم

يقدم هذا الجزء معلومات عامة عن نظام حساب الإيداع والصرف فى مصرف الثقة الدائمة (م ث د) وهو عبارة عن مؤسسة مالية صغيرة تخدم مدينة تعدادها حوالى ١٠٠٠٠٠ نسمة و بها ثلاثة مصارف. ولكى يحافظ المصرف لنفسه على وضع منافس فإنه يحتفظ بعدد بسيط من الموظفين و يؤدى خدماته من موقع واحد متميز ويخدم حوالى ٨٠٠٠ حساب شيكات لعملائه. و يقدم المصرف ثلاثة أنواع من حسابات الشيكات :

- حساب شيكات قوى يدفع أرباحا توفيرية تتغير قيمتها أسبوعيا حسب أسعار السوق المالى فى الولايات المتحدة الأمريكية (يتراوح بين ٩، ١١٪ فى الفترة

الأخيرة)، عن الأرصدة التي تتجاوز مبلغ ٢٠٠٠٠ دولار وحوالى ٥,٢٥٪ للإيداعات حتى ٢٠٠٠ دولار. وتحسب الأرصدة والأرباح بواسطة الحاسب الآلي يوميا وتحسب الائتمانات شهريا. كما يتمتع أصحاب هذه الحسابات بحرية كتابة عدد غير محدود من الشيكات دون مقابل.

- حساب شيكات عادى يتطلب رصيدا أدنى مقداره ١٠٠ دولار. وتتكلف الإيداعات اما ٢٠ سنتا عن كل شيك مكتوب أو معدل ثابت مقداره ٣ دولار فى الشهر أيهما اكبر. وتعتبر هذه الحسابات مناسبة للافراد الذين لا يرغبون فى الاحتفاظ بحد أدنى من الأرصدة و يكتبون فى العادة عددا قليلا نسبيا من الشيكات.

- حساب حالى يدفع ٥,٢٥٪ ربحا على جميع الإيداعات. و يتطلب رصيدا أدنى مقداره ٣٠٠ دولار. واذا انخفض الرصيد عن هذا الحد الأدنى تخصم رسوم خدمة مقدارها ٥ دولارات شهريا.

وإذا حصل عميل البنك على قرض من البنك ـ بما فى ذلك القروض العقارية والقروض الشخصية ـ فإن دفعات سداد القرض يمكن استقطاعها بصورة آلية من حساب الشيكات طرف البنك دون تحمل أى تكاليف إجرائية. ويمكن عند الضرورة إنتاج معاملات جارية خاصة بنظام القروض فى الأيام التالية من الشهر (الخامس والخامس عشر والثلاثون) حتى يصل الرصيد فى الحساب إلى حد يكفى لتغطية دفعة سداد القرض. و بعد خصم دفعة سداد لشهر ما من الحساب لا ينتج أى معاملة جارية خاصة بالقرض فى هذا الشهر. وفى حالة عدم تمكن النظام من استقطاع دفعة السداد فى ثلاثة محاولات ينتج نظام القروض مجموعة خطابات ترسل إلى العميل صاحب الحساب. وإذا استمر رصيد العميل غير كاف لسداد دفعة القرض لمدة ثلاثة أشهر من أى عام تلغى خدمة سداد دفعات القرض الآلية. وتفكر إدارة المصرف فى خطة توفر

نظام شيكات بدون تكلفة للعملاء المصرح لهم بسداد دفعات القروض بطريقة آلية من حساباتهم.

كما تقدم أيضا خدمة أخرى خاصة لبعض العملاء الكبار وهى حماية لتغطية السحب الزائد عن رصيد هى رفض أى شيك لا يمكن تغطيته بالكامل من رصيد الحساب. و يرسل تقرير يحتوى على مذكرات خاصة بانذارات السحب الزائد إلى إدارة المصرف تحتوى كل مذكرة على رقم الحساب ورقم الشيك وقيمته. ثم يحفظ الشيك و يعاد محاولة صرفه فى اليوم التالى. وفى حالة زيادة الرصيد بحيث يغطى قيمة الشيك، يصرف الشيك دون مصاريف إضافية. أما فى حالة رفض الشيك للمرة الثانية فيخصم من الحساب مبلغ ٥ دولار كمصاريف.

أما بالنسبة للحسابات التى يتمتع أصحابها بمميزات خاصة مسجلة فى الملف الرئيسى فإن سياسة السحب الزائد عن الرصيد بالنسبة لهم اكثر ليونة وتساهل. فيصرف الشيك إذا كانت قيمته اكثر من القيمة المتاحة ولكن مغطاه بالرصيد الكلى. (يتضمن الرصيد الكلى كلا من القيم الحالية المحصلة والقيم المالية غير المحصلة. وتمثل القيم المالية غير المحصلة شيكات الإيداع التى لم تصرف بعد خلال دار المقاصة). و ينتج عن صرف مثل هذا الشيك رصيد سالب بالمقارنة بالقيم المالية المتاحة. وعلى الرغم من ذلك لا يتحمل العميل أى مصاريف نتيجة السحب الزائد عن الرصيد.

أما فى حالة زيادة قيمة شيك العميل ذى الخدمة الخاصة عن الرصيد الكلى، يتم وضع ذلك فى تقرير السحب الزائد عن الرصيد و يعاد تقديم الشيك مرة ثانية فى اليوم التالى. وفى حالة استمرار زيادة قيمة الشيك عن الرصيد الكلى فى المحاولة الثانية فإن أحد تصرفين يمكن اتخاذهما. إذا كانت قيمة الزيادة عن الرصيد أقل من ١٠٪ من قيمة الشيك يصرف الشيك و يتحمل حساب العميل مبلغ ٥ دولار كرسوم. أما فى حالة زيادة قيمة الشيك عن الرصيد الكلى بأكثر من ١٠٪ من قيمة الشيك فيرفض الشيك

و يطبق خصم ٥ دولارات من الحساب. وتعود جميع الشيكات المرفوضة إما للبنوك الخاصة بها أو لصاحب الحساب. وتسلم صاحب الحساب أيضا خطابا يصف له الموقف. و يسجل الرفض فى تقرير السحب الزائد عن الرصيد.

(يشار على الشيكات المكتوبة على حسابات فى هذا المصرف بشيكات «علينا»، وللشيكات المكتوبة على حسابات فى مصارف أخرى بشيكات «أجنبية». أى إيداع يتم بواسطة عميل للمصرف قد يتضمن كلا النوعين من الشيكات «علينا، وأجنبى». وترسل الشيكات «الاجنبية» إلى دار المقاصة الفيدرالية كل يوم. كما يضاف إلى ذلك استقبال الشيكات «علينا» من دار المقاصة كل يوم. وتكون هذه الشيكات قد كتبها عملاء من المصرف محل الدراسة وتم إيداعها فى حسابات فى مصارف أجنبية).

وتعتبر عمليات تشغيل المصرف محل الدراسة مباشرة إلى حد كبير. إذ يقبل صيارفة المصرف الذين يعرفون معظم العملاء بمجرد النظر - الإيداعات لحسابات الشيكات و يقوم بتشغيل شريط آلة لكل إيداع ويجهز إيصال ايداع لكل إيداع نقدى. ويمكن صرف قيم نقدية للعملاء نظير تقديمهم لشيكات إيداع من مؤسسات معترف بها أو من شيكات شخصية «علينا» - مالم يكن الشيك مسجلا فى بيان المصرف والمعرف «لا تصرف فى الحال». و يُجهز إيصال سحب فى حالة سحب قيم نقدية نظير أى إيداع.

و يستطيع العملاء كتابة شيكات خاصة بهم للصرف طالما أن مراجعة الحساب توضح وجود قيمة مالية تغطى قيمة الشيك. تراجع معاملات الصراف الجارية عدة مرات خلال اليوم للتأكد من صحة عمل الآلة. وتدقق الإيداعات بترميز جميع الشيكات الواردة حسب قيمة الشيك وتقسم إلى مجموعات حسب «علينا» أو «أجنبى». كما يتم تسجيل المجموعات الكلية (لكل مجموعة ولكل يوم). وتعالج القيم المالية المودعه من شيكات المصارف الأجنبية على أساس تأخير ثلاثة أيام حتى يتم الحصول عليها. أما الشيكات «علينا» فالحصول على قيمتها المالية لا يتأخر.

ولتطبيق عملية التأخير يوضع رمز بالقيمة الكلية لشيكات المصارف الأجنبية على كل إشعار إيداع.

وتعالج الشيكات «علينا» عن طريق البنوك الأخرى كل يوم و يتم استلامها من دار المقاصة مصحوبة بالمجاميع الكلية للمجموعة. كما تعالج هذه الشيكات أيضا على آلات المراجعة لتدقيق القيم المسجلة والمجاميع الكلية من دار المقاصة ثم تسجل المجاميع الكلية للمجموعة على رأس الوثائق أثناء المراجعة. تضاف بعد ذلك هذه المجاميع إلى مجاميع الصيارفه فى مصرفنا وتستخدم كمدخلات لعملية التحديث المسائية لحساب الشيكات على حاسب المصرف. و يُجهز لكل إيداع إشعار للإيداع و يُعالج كائتمان. أما مدخلات الخصم فتأتى من الشيكات أو من الحسومات من الحساب (الحسومات أما نتيجة طباعة شيكات شخصية أو بسبب السحب أكثر من الرصيد) وكذلك من دفعات سداد القرض التى تؤدى بطريقة آلية. و يتم الحصول على قيم المجموع الكلى لكل مجموعة للتأكد من توازن المدخلات.

وبمجرد التأكد من توازن مدخلات المجاميع، يتم ترتيب الوثائق و يبدأ تحديث الحسابات باستخدام الحاسب الآلى. وتطبق الأئتمانات والحسومات المرتبة على الملف الرئيسى لحسابات الشيكات. ولكل حساب تقدم الحسابات العائمة (المتحفظ عليها من الاستخدام) يوما وتحول بعد ذلك إلى قيم محصلة وتضاف إلى الأرصدة المالية. تعرف عملية تحديث الأموال المحتفظ عليها بعملية «تفريغ» للأموال من تحفظ ثلاثة أيام إلى تحفظ يومين وإلى تحفظ يوم واحد وفى النهاية إلى مواد مالية متاحة للصرف تعرف «بالاوعية». وتعرف العملية ككل «بوعاء التفريغ».

وقد يقدم العملاء أوامر توقف صرف بعض الشيكات. لذلك يدقق على كل شيك قبل صرفه للتأكد من خلوه من أمر توقف الصرف. وفى حالة تطابق الشيك المعالج مع أمر توقف الصرف فى ثلاثة رقابات: رقم الحساب ورقم الشيك والقيمة، فإن الشيك يسجل فى التقرير اليومى لأوامر توقف الدفع و يرفض الدفع.

وفى حالة تطابق الشيك مع أمر توقف الدفع فى رقم الحساب ورقم الشيك ولم يتطابق فى القيمة يعالج هذا الشيك بطريقة عادية و يسجل فى تقرير انذارات توقف الدفع الذى يرسل إلى العميل. و يتحل العميل قيمة دولار واحد عن كل طلب لتوقف الدفع. وتعالج قيمة الغرامة كمعاملة حسم جارية.

كما تسجل جميع المعاملات الجارية بما فى ذلك معاملات السحب الفوائد عن الرصيد فى سجلات وقائع فى ملف المعاملات الجارية الذى يستخدم فى مراجعات الحساب وفى إعداد بيانات حساب العملاء الشهرية.

ثم يتم تحديث الملف الرئيسى فى نهاية كل يوم و يتولد عن ذلك تقرير عن وضع الحسابات. و يوضح هذا التقرير الوضع التفصيلى لحساب كل عميل.

و يتم ترتيب وثائق المعاملات الجارية نفسها مثل : إشعارات الإيداع، والشيكات، ومصاريف الحسابات، وغيرها تبعا لرقم الحساب وتوضع فى ملف حفظ حسى. ثم يقارن التوقيع على كل شيك مع التوقيع على بطاقة التوقيع للتحقق من صحة هذه الوثائق وذلك كآخر رقابة على معالجة المعاملة الجارية. و يستخدم ملف الحفظ وتقارير حالة الحساب اليومى للإجابة على أسئلة العملاء.

و يرسل إلى كل عميل بيان شهرى. و يتضمن كل بيان ملخصاً لجميع نشاطات الحساب منذ إرسال آخر بيان. وتحسب مصروفات الخدمة ـ أن وجدت ـ وتطبق على الحساب. كما يحسب الربح المستحق «لحساب الشيكات القوى» وللحسابات «الحالية» وتضاف إلى رصيد الحساب. ثم ترسل جميع المعاملات الجارية فى ملف الحفظ بالبريد إلى العملاء مرفقة بالبيان المطبوع من الحاسب الآلى.

وتستقبل الإدارة كل يوم تقريراً عن التغيرات الكبيرة فى الأ رصدة تحدد نسبة الحسابات ذات النشاط غير العادى. وفى حالة زيادة أى إيداع عن ضعف متوسط الإيداع الشهرى أو كتابة أى شيك بقيمة نصف متوسط قيمة الشيكات الشهرية الكلية، تطبع رسائل مناسبة فيها رقم لحساب، والمعاملة الجارية. كما تجهز أيضا

مجموعة من تقارير الإدارة الأخرى لتلخص نشاط وحالة حساب الشيكات. وفى النهاية يتم تجهيز ملخصا عن التغير فى حالة النقد الصافى لنظام الحسابات كجزء من معالجة المعاملات الجارية اليومية.

ويجهز سنويا النموذج ١٠٩٩ الذى هو تقرير لضريبة الدخل العام عن أرباح أصحاب الحسابات «الشيكات القوية» والحسابات «الحالية». وترسل نسخة إلى كل عميل ونسخة يمكن قراءتها بالآلة لإرسالها إلى مكتب الدخل العام. ويحتفظ المصرف بنسخة مطبوعة يستخدمها فى تعبئة النموذج الخاص بحساب ضرائب الدخل العام له.

مدخلات متطلبات النظام الجديد

تتطلب المذكرة التالية عدداً من التغييرات فى نظام حسابات الإيداع والسحب فى المصرف. ويمكن استخدام محتويات المذكرة كمصدر أولى لمعلومات عن المتطلبات لتطوير أو إحلال النظام. وكبديل يمكن استخدام مجموعة من التغييرات المطلوبة كأساس لطلب صيانة النظام الحالى.

مذكرة داخلية

إلى : فلو بيتى بوم — مدير معالجة البيانات

من : هارفى بنى بولدر — نائب الرئيس لخدمات السحب والإيداع

تاريخ : ٢٩ مارس

بخصوص : تحسينات فى نظام السحب والإيداع لدينا

كما تعلم لم يكن هناك أى طلبات لتعديلات جوهرية فى نظام السحب والإيداع لدينا لسنوات عديدة. وعلى الرغم من التعديلات التى طرأت على المدينة الكبيرة فإن

عملنا صار كالمعتاد. ولكننا لن نستمر على هذا الوضع اكثر من ذلك إذ أن المصرف الجديد الذى أفتتح فى الصالة التجارية المعروفة باسم دارى كريك المسمى ائتمان شمال المدينة قد جذب الكثير من عملائنا.

ويجب علينا أن نكون فى وضع منافس له. ولعمل ذلك نحتاج لمساعدتك بعمل تعديلات فى نظمنا. و بعد أن تقرأ هذا قد تقرر الاستغناء عن نظامنا بالكامل وتبدأ من البداية. علما بأن ذلك لن يخيب أملى.

الطلب ١ : نظام شيكات قوى

عدد كبير من العملاء تترك أرصدتها فى هذه الحسابات تنخفض إلى مستوى غير مربح للمصرف. ولقد صمم هذا الحساب لجذب أرصدة عالية والاحتفاظ بها عالية. فمن المعروف أن نسبة الربح تنخفض إلى ٥,٢٥٪ عندما ينخفض الرصيد عن ٢٠٠٠ دولار ومع ذلك يضرنا كثيرا عندما ينخفض رصيد عدد محدود من العملاء إلى أقل من ٣٠٠ دولار. لذلك تحتاج هذه الخدمة إلى تعديل بحيث تحسب مصروفات مقدارها ٥ دولار شهريا عندما ينخفض متوسط الرصيد عن ٣٠٠ دولار.

الطلب ٢ : نظام شيكات دون مقابل للحسابات العادية

نحن نريد تقديم نظام شيكات دون تحمل مصروفات بدلا من حسابات الشيكات العادية لجميع العملاء الذين يودعون شيكات أجورهم أو شيكات الضمان الاجتماعى بطريقة آلية فى حساباتهم. ونريد أيضا وصول نظام الشيكات المجانى للعملاء الذين يسددون القروض بصورة آلية. (مع الاحتفاظ بتحمل الغرامات على الحسابات «الشيكات القوية» و «الحاليه» على الأقل فى الوقت الحالى).

الطلب ٣ : حسومات ضرائب الدخل الفيدرالية

كما تعلم استطاعت مؤسستنا حتى الآن من التغلب على القانون التى يتطلب حجز نسبة مئوية من دخل أرباح عملائنا لتقديم هذه القيمة إلى مكتب خدمة الدخل العام. وعلى الرغم من ذلك فما دمنا بصدد إجراء تغييرات فى النظام فإنه من المعقول توفير إمكانية حجز ضرائب تحسبا لأى احتياج مستقبلى لذلك. و بهذه الطريقة نكون مستعدين عندما يحدث ذلك.

الطلب ٤ : خدمة جديدة ـ حسابات مشتركة تعاونية

لجذب حسابات تعاونية أكثر وحسابات لمؤسسات تجارية أخرى نود استحداث إمكانية إعداد حسابات داخلية فى إطار حسابات ذات معاملة خاصة. و يستطيع العملاء فيها استحداث تقسيمات عديدة مختلفة أو عمل حسابات داخلية يمكن كتابة لكل منها شيكات خاصة بها. وسوف نقوم بتغطية أى سحب زائد عن الرصيد فى أى حساب داخلى ما دامت القيمة المالية للحساب ككل تكفى لتغطية الشيكات المقدمة للتحصيل. وسوف ندفع أيضا نسبة أرباح ٥,٢٥٪ على أول ١٥٠٠ دولار (كمجموع كلى لجميع الحسابات الداخلية) وأعلى نسبة متاحة فى السوق للرصيد فوق ١٥٠٠ دولار.

وكعنصر إضافى للمنافسة سوف تقدم للعملاء المشركين خدمة شيكات توافقية. ويمكن للعملاء تقديم ملف شريط الينا ـ كل مساء ـ يحتوى على عدد الشيكات، وتاريخها، وقيم جميع الشيكات التى كتبت هذا اليوم. ونحن بدورنا نبلغهم كل صباح برصيدهم و بالشيكات غير المعتادة و بالحسابات الداخلية. وسوف توفر هذه الخدمة الفرصة لعملائنا لاستخدام أساليب إدارة الأموال بصورة متقدمة.

الطلب ٥ : تغيير إجراءات الإيداع العائم

كما تعلم فإننا نطبق نظاما آليا للتعويم ثلاثة أيام للحفاظ على الأموال فى جميع الشيكات الأجنبية المودعة فى أى حساب. ونظرا لاستمرار امتداد الرقعة الجغرافية لتحصيل هذه الشيكات فنحن نفكر فى مد هذه الفترة ولو لبعض الشيكات. ونحن نفضل توفير امكانية تعويم الشيكات المودعة لفترات ثلاث أو أربعة أو خمسة أو سته أيام تبعا للمصرف المسحوب عليه الشيك. ويمكن أن نمدك برموز المصارف و بعدد الأيام التى نريدها.

الطلب ٦ : الحسابات المرتبطة

هذا سرى !. لقد طلب السيد/ فليبك رئيسنا منا بحث مدى إمكانية تتبع الحسابات المرتبطة بعملائنا أصحاب حسابات الشيكات القوية. والفكرة فى ذلك أنه فى حالة وجود عدد كبير من أفرد الأسرة لهم حسابات لدينا فإنه من الممكن تجميع أرصدتهم جميعا ومعاملة المجموع كرصيد واحد فى إطار نظام حساب الشيكات القوى. وسوف يكون لهذا آثار تسويقية طيبة. أنا شخصيا لا أظن أن ذلك يحتاج لعمل كبير. هل ترى أى مشاكل؟

الطلب ٧ : موقع ثان

هذه تعتبر أخبار هامة. سوف نفتح فى العام القادم مكتبا مصرفيا ثان فى المجمع التسويقى دراى كريك. و يؤدى ذلك إلى مزيد من القلق على الرقابة على حساباتنا. هل يستطيع نظامنا معالجة كل شيء؟ انى اعتقد ان السبب الأساسى فى نجاح الرقابة فى الوقت الحالى هو وجود موقع واحد فقط وإننا نعرف عملاؤنا جيدا. ما لتعديلات التى نحتاجها؟

والآن ياسيد/ فلو هذا هو الوضع. وواضح أنه يتطلب الكثير. ولكن ثقتى فيك وفى الأفراد العاملين معك تجعلنى متأكدا من إمكانية معالجة الموقف. دعنى أعرف متى تنتهى من تحديد احتياجاتك وما يجب عمله لتحقيق هذه التغييرات.

مسرد بالمصطلحات الأساسية مع شرح لها

A

Absolute Position

موقع مطلق : نقطة حسية معينة على سطح القرص حيث يقع السجل. أنظر أيضا موقعا نسبيا "Relative Position" .

Acceptance Review

مراجعة قبول : سلسلة جلسات يقدم فيها فريق المشروع معلومات للمجموعة الإدارية عن نشاط أو طور يكون من الضرورى أخذ الموافقة عليه.

Access Controls

رقابات وصول : رقابات تضع حدا للوصول الحسى لمواقع الحاسبات وتضع حدا للوصول الإلكترونى لنظم الحاسبات بالنسبة للأشخاص ذوى الصلاحية فقط.

Access Diagram

رسم بيانى خاص بالوصول : أنظر رسما بيانيا خاصا بالوصول للبيانات "Data Access Diagram"

Access Path

مسار وصول : الارتباطات والعلاقات المتبادلة بين مفاتيح السجل التى تحدد روابط بين مفردات البيانات المتضمنة فى سجلات الملف.

Access Time

زمن الوصول : الزمن اللازم لتحديد مكان سجل بيانات على قرص وقراءته فى الذاكرة. وهو من اعتبارات التصميم عند اختيار طريقة الوصول.

Accuracy

الدقة : مطابقة على معايير أو قيمة حقيقية. وهى اعتبار يؤخذ عند تعيين الضوابط خلال النظام خاصة عند إدخال البيانات.

Activity

نشاط : يعرف فى إطار دورة حياه تطوير النظم، بمجموعة من المهمات المنطقية المرتبطة التى تؤدى إلى إنجاز هدف محدد، والتى تُعَّرف بها.

Activity Rate

معدل النشاط : معدل تكرار الوصول إلى السجل عن طريق التطبيق. وهى من اعتبارات التصميم عند اختيار طريقة الوصول.

Adjustment

ضبط : تصحيح وتحسين ينتج بواسطة التغذية الخلفية فى إطار عملية التحكم لإرجاع مدخلات النظام أو عملية المعالجة إلى حدود التوقعات مرة ثانية.

Administrator (Walkthrough)

مدير (تفقد) : محلل النظم ذو الخبرة الذى يوفر دعما تنظيميا أو إداريا لعملية التفقد.

Algorithm

خوارزم : صيغة أو تتابع من الخطوات لتعريف مسألة ووصف حلها.

Alias

اسم مستعار : اسم بديل يمكن أن يستخدم لتمثيل هيكل بيانات مُعرّف فى إطار رموز قاموس البيانات.

Alphabetic Field Test

اختبار الحقل الحرفى : اختبار للتحقق من أن حقول بيانات محددة تحتوى فقط على حروف هجائية وفراغات. و يستخدم لرقابة عملية معالجة محددة فى إطار برنامج الحاسب.

Analysis

تحليل : عملية تجزئة مواقف أو مشكلات إلى عناصر أصغر بطريقة تتابعية استمرارية لدراسة كل عنصر على حدة وحله . أنظر أيضا تحليل النظم «System Analysis» .

Analysis And General Design Phase

طور التحليل والتصميم العام : جزء (طور) رئيسى لدورة حياة تطوير النظم . ويشمل : إعداد تعريفات وأوصاف للنظم القائمة، وتعريف متطلبات ومعالم تصميم لنظام مقترح بديل، وعمل تحليل قائم على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة . وفى ختام هذا الطور يوفر التقرير المقدم للإدارة الأساس اللازم لإتخاذ القرار بالاستمرار فى تطبيق نظام جديد أو لا .

Application Software Package

حزمة برمجيات سابقة الإعداد خاصة بالتطبيق : برامج مسبقة التصميم لتطبيق خاص ومتاحة للشراء وجاهزة للاستخدام (من المحتمل مع إجراء تعديلات طفيفة) فى نظام مناسب لمعلومات الحاسب، تستخدم بدلا من برامج مصممة بواسطة العميل لخفض التكاليف الكلية للنظام أو لتقصير زمن التطوير.

Archival File

ملف محفوظات : ملف يُنتج و يُحتفظ به للاستخدام فى بحث خاص أو كمرجع تاريخى .

Archival Record

سجل محفوظات : سجلات مستديمة لنشاط تجارى تُعد لمتطلبات مشروعة، ولاحتياجات تاريخية على رؤية الأشياء، ولمساندة السرية .

Archival Storage

مستودع محفوظات : تخزين للسجلات الأرشيفية فى هيئة يمكن حمايتها بسهولة ولا تفسد بمرور الزمن، كما سوف يمكن الوصول إليها عند الحاجة .

Attribute

صفة مميزة ـ خاصية : مفرد بيانات يوصف هدف. وهى اعتبار يؤخذ عند اختيار أى هياكل البيانات يجب تجميعها فى هيلك بيانات تركيبى فى عملية التطبيع.

Attribute File

ملف ذو صفة مميزة : ملف يحتوى على بيانات توصف أو تحدد كينونة عن أى المعلومات تبقى فى نظام معلومات الحاسب.

Audio Output

مخرجات سماعية : بيانات إخراج تُسمع وتستخدم وتكون على هيئة لغة الإنسان أو الصوت.

Auditability

القابلية للمراجعة : درجة يكون فيها النظام قادرا على إجراء مراجعة ناجحة وكاملة لتقويم تكامل البيانات التى يعتمد عليها النظام.

Audit Trail

مسار المراجعة : وثائق مطبوعة وسجلات تحفظ فى الحاسب يمكن استخدامها بواسطة المراجعين فى تتبُّع المعاملات خلال النظام (من مصدر الإدخال، إلى تحديث الملف الرئيسىء إلى تقارير الإخراج) لأغراض التحقيق والمراجعة.

Author

مؤلف : مُنشىء أو مُطور منتج خاص لنظام معلومات الحاسب. وقائد عملية تفقد هذا المنتج.

B

Bachup File

ملف إسناد : نسخة حسية منفصلة ومطابقة طبق الأصل للملف معاملات أو ملف رئيسى تاريخى، و يستخدم لإعادة بناء ومعالجة ملفات تالفة أو مدمرة.

Balance

توازن : تطابق الكميات بين كمية تحكم مدخلة والناتج الكلى المطور على الحاسب. أيضا الإرتباط بين عناصر الأب والإبن للرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات بدلالة التدفقات فى الوظائف المنجزة والخارجة منها.

Balancing

توازن : انظر "Balance"

Bar Code

رمز عمودى : يُعبّر عن البيانات بتسلسلات من الأعمدة والفراغات المطبوعة فى حقل صغير على بطاقة أو اسم منتج، لتمييزها بواسطة جهاز قارىء للرمز الضوئى.

Benefit

منفعة : نتيجة ملموسة إيجابية أو غير ملموسة تقوم بموازنة التكلفة، التوفيرات أو التحسينات التى يمكن تخصيص قيم لها (ملموسة أو غير ملموسة) يمكن مقارنتها فى مقابل التكاليف كأساس لاتخاذ قرار. أنظر أيضا التكلفة "Cost".

Bi - Directional

مزدوج الاتجاه : قدرة طابعة تسلسلية على طباعة أسطر من البيانات من اليسار الى اليمين، أم من اليمين إلى اليسار، فى كل من الاتجاهين، للتخلص من الزمن الذى يُحتاج اليه للعودة إلى الجانب الأيسر من الصفحة.

Bits Per Inch (BPI)

عدد الوحدات الثنائية فى البوصة : عدد الوحدات الثنائية للبيانات التى يمكن تسجيلها فى بوصة من مساحة تخزين على أوساط ممغنطة.

Black Box

صندوق معتم : كينونة معالجة تنتج مخرجا مُتنبا به لمدخل معطى، وتكون وظيفتها العامة معروفة ولكن قواعد معالجتها الداخلية غير معروفة.

Bubble

فقاعة (يمثل رسم بيانى دائرى) :
تمثيل بيانى دائرى بداخل الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات فى نقطة بداخل نظام تُعالج فيها تدفقات البيانات الداخلة وتُحوَّل إلى تدفقات بيانات خارجة.

C

Capital Investment

استثمار رأس المال : موارد مالية يخصصها مشروع الأعمال لشراء الأجهزة أو التسهيلات.

Category Test

اختبار الصنف : المدى أو اختبار المعقولية المطبق على بيانات غير رقمية يمكن أن تحتوى على أساليب البحث فى الجداول. عملية رقابة معالجة.

Cathode Ray Tube (CRT)

أنبوبة الشعاع الكاثودى : أنظر النهاية الطرفية "CRT Terminal"

Channels

قنوات : هيئات تسجيل على شريط ممغنط مكونة من مجموعة البايت (ثمانية وحدات ثنائية) مسجلة بجانب بعضها البعض مكوّنة صفوفا من مواقع الوحدات الثنائية المصفوفة.

Check Digit

رقم تدقيقى : وحدة بيانات ثنائية تستخدم للتأكد من الصحة والتى تؤدّى فيها متسلسلة من الحسابات على قيمة رقمية فى موقع معين بداخل الحقل. ويجب أن تساوى النتيجة أحد الوحدات الثنائية فى الحقل. عملية رقابة معالجة.

Check Point

نقطة تدقيق : خطوة تحقيق تطبق عادة خلال استخدام تقارير إخراج دورية للمعاملات للتحقق من أن المعالجة تتقدم إلى معايير مقبولة. عملية رقابة معالجة.

Child Diagram

رسم بيانى ابن : نسخه مظهرة لفقاعات أب، ومظهرة المعالجة والتحويل فى تفصيل أكبر. انظر أيضا إلى أب "Parent"

Cohesion

تماسك : مدى توفير غرض تجارى واحد للعملية.

Collector

مجمع : رمز لنقطة بداخل نظام معلومات حيث تدمج فيها تدفقات منفصلة من البيانات وتعاد حزمها وتوجيهها. يشار إليها فى الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات بنصف دائرة.

Completeness

كمال : رقابة تتطلب ظهور جميع البيانات المناسبة المطلوب تجميعها فى معاملة المصدر. أيضا شرط استحواذ بيانات مناسبة وملائمة للمعالجة وشبكة الحدوث.

Computer - Aided - Instruction (CAI)

التدريس بالحاسب : طرق ثقافية وتعليمية تستخدم حاسبا آليا لإرشاد الدارس من خلال برنامج تدريسى مبرمج.

Computer Information System (CIS)

نظام معلومات الحاسب : نظام معلومات كلى تنسيقى يحتوى على حاسبات آليه، وأفراد، وطرق وأساليب، وجميع الموارد الضرورية لمعاملة الإدخال والمعالجة والإخراج وتخزين البيانات المفيدة لهيئة من هيئات المؤسسة.

Computer Output To Microfilm (COM)

إخـراج من الحاسب على أفلام مصغرة (ميكروفيلم) : تسجيل مخرجات النظام على فيلم مصغر عادة للتخزين الأرشيفى.

Concatenate

يـسلسل : توصيل مفتاحين أو أكثر مع بعضهم لتكوين مفتاح مركب جديد. تستخدم للسماح بتعريف وحيد للسجلات وفى نفس الوقت لإجازة الوصول إلى سجلات مرتبطة فى الملف.

Concatenated Key

مفتاح التسلسل : متسلسلة من المفاتيح المتصلة والمستخدمة فى تعريف السجل والوصول اليه.

Confidentiality Controls

رقـابـات ثقة : رقابت مصممة لحماية حقوق سرية أفراد أو مؤسسات موصوفة بسجلات بيانات أو ممثلة فيها.

Context Diagram

رسـم بـيـانى خـاص بـالـسـيـاق : نموذج بـيـانـى لنظام معلومات يوضح تدفق بيانات ومـعـلـومـات بين الـنظام والكينونات الخارجية التى يتداخل معها، وذلك لتعيين سياق النظام أو وضعه.

Continuous Value

قـيـمـة مـستمرة : عنصر بيانات يمكن أن تتغير قيمته فى مدى قيم إختيارية. انظر أيضا قيمة متقطعة "Discrete Value".

Control

رقـابـة : أى طـريـقـة أو وظيفة تراقب الإدخال أو تراجع المعالجة أو تُقوّم التغذية الخلفية لتحدد ما إذا كان أداء النظام يحقق التوقعات.

Control (Systems Development)

التحكم والرقابة (تطوير النظم) : النشاطات التنظيمية التى تحكم عملية تطوير النظم لمراقبة الوظائف والميزانيات والجداول الزمنية والجودة.

Control Totals

مجاميع كلية للتحكم : مجموعات كلية رقمية تستخدم للمقارنة لضمان دقة الإدخال عن طريق لوحة المفاتيح وكمال السجلات. وتشمل حساب عدد من الوثائق أو السجلات فى مجموعات كلية تدافعية نحتية ومجموعات كلية مالية أو كمية.

Correlation

إرتباط : علاقة تعريفية خاصة بين الأهداف وهياكل البيانات المركبة.

Correlation File

ملف إرتباطى : ملف خاص للعلاقات بين مفاتيح السجل الظاهرة فى ملفين منفصلين. و يستخدم فى تعيين مسارات الوصول بين ملفات منفصلة حسيا.

Cost

التكلفة : النفقة الملموسة أو غير الملموسة المصاحبة لأى وظيفة نظام؛ وتشمل أى نفقة غير مدونة مصاحبة لأى وظيفة بداخل نظام، بالإضافة إلى التكاليف غير الملموسة المتعلقة بالإنسان. انظر أيضا المنفعة "Benefit".

Cost / Benefit Analysis

تحليل على أساس نسبة التكلفة إلى المنفعة : دراسة وتقويم مسار عمل، أو حل مقترح لمشكلة أو لإحتياج ، تقوم بمقارنة التوفير المخطط والمنافع الأخرى بالتكاليف المخططة.

Cost - Effective

تكلفة فعالة : مسار عمل ينتج أكبر منفعة نسبية بأقل تكلفة نسبية.

Coupling

الترابط : سطح بينى على الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات بين عمليتى معالجة

ذات مستويات أعلى، وممثلة بعدد من تدفقات البيانات التى تربط بينهم. وتعتبر عمليات المعالجة ذات أقل ترابط أكثر استقلالا وأكثر سهولة لعملية الصيانة. انظر أيضا التماسك "Cohesion".

Critical Activities

نشاطات حرجة : نشاطات ضرورية وأساسية يجب أداؤها كل على حدة والتى تحسب مع بعضها الزمن المنقضى الكلى لمشروع تطوير النظم. انظر المسار الحرج "Critical Path" وطريقة المسار الحرج "Critical Path Method".

Critical Path

المسار الحرج : متسلسلة تمثل أقل فترة للزمن الضرورى لإكمال المشروع، وتمثل على طريقة المسار الحرج (CPM) تمثيلا مرئيا بأطول مسار خلال النشاطات.

Critical Path Algorithm

خواريزم المسار الحرج : صيغة رياضية تستخدم للمساعدة فى تحديد أطول متسلسلة نشاطات، سوف تقود لمشروع كامل. انظر المسار الحرج "Critical Path" وطريقة المسار الحرج "Critical Path Method".

Critical Path Method (CPM)

طريقة المسار الحرج : طريقة تخطيط وعمل جداول زمنية لتخمين وقياس علاقات مفاضلة بين التكاليف النسبية وتواريخ التكملة البديلة لمشروع. وتمثل بصريا فى رسم المشروع. انظر أيضا النشاطات الحرجة "Critical Activities" والمسار الحرج "Critical Path".

CRT Terminal

نهاية طرفية ذات أنبوبة أشعة المصعد : وحدة تحتوى على شاشة إيضاح فيديو ولوحة مفاتيح لإدخال البيانات. ويمكن إدخال البيانات فى وحدة تسجيل أو الى الحاسب مباشرة.

Cumulative Documentation

توثيق تراكمى : توثيق مناسب مُنتج أثناء تحليل مشروع نظام معلومات الحاسب وأطوار التصميم لمساندة مراحل تطويرية تالية.

D

Data Access Diagram

رسم بيانى خاص بالوصول إلى البيانات : تمثيل بيانى للملفات البيانات موضحا هيئات الملفات وعلاقات الاتصال، أو مسارات الوصول بين الملفات.

Data Base

قاعدة بيانات : بيانات تنظم بحيث يمكن الوصول إلى ملفات متعددة من خلال مرجع واحد قائم على أساس علاقات بين سجلات على الملفات المختلفة بدلا من خلال قيم مفاتيح أو موقع حسى. وتعرف أيضا بأنها جميع موارد البيانات اللازمة لدعم نظام.

Database Management

إدارة قاعدة بيانات : دليل أو تحكم لقاعدة بيانات من خلال برامج خاصة تُعرف قيما ذات علاقات فيما بينها للسجلات، ثم تنفيذ أوامر وصول خلال طرق مرجعية تتابعية أو مباشرة أو تتابعية مفهرسة أيهم أنسب لتعريف العلاقة المحددة بالمستخدم.

Data Capture

الحصول على البيانات : إجراءات للتسجيل الأوّلى ووضع البيانات فى نظام من خلال لوحة مفاتيح أو طرق أخرى.

Data Dictionary

قاموس بيانات : سرد للمصطلحات وتعريفاتها لجميع مفردات البيانات ومخازن البيانات بداخل نظام معلومات.

Data Element

عنصر بيانات : وحدة أساسية للبيانات لديها معنى خاص للنظام الذى تستخدم فيه.

Data Entry

إدخال تجهيزى للبيانات : تحويل ونقل شكل البيانات المصدرية إلى شكل مقبول للمعالجة عن طريق الحاسب.

Data Flow

تدفق بيانات : حركة البيانات خلال نظام من نقطة أصل محددة إلى غاية محددة، يُعبَّر عنها فى الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات بسهم.

Data Flow Diagram

رسم بيانى خاص بتدفق البيانات : تمثيل بيانى وتحليل لحركة البيانات ووظائف المعالجة (التحويلات) والملفات (مخازن البيانات) المستخدمة لدعم عملية المعالجة فى نظام معلومات. وتستخدم لتحسين الإستعمال الحالى أو التغييرات المخططة للمستقبل فى النظام.

Data Input

إدخال بيانات : بث البيانات بداخل حاسب آلى، خاصة بالآلة. انظر أيضا الحصول على البيانات "Data Capture" وإدخال تجهيزى للبيانات "Data Entry".

Data Processing System (DPS)

نظام معالجة بيانات : مجموعة من الطرق والإجراءات والموارد مصممة لقبول مدخلات ومعالجة بيانات إرسال معلومات والحفاظ على ملفات توفر دعما مباشرا لمعاملات رئيسية وعمليات رئيسية خاصة بالمؤسسة.

Data Store

مخزن بيانات : مساحة تخزين لمجموعة بيانات مدخلة أو ناتجة خلال عملية المعالجة، يُعبَّر عنها فى الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات بمستطيل مفتوح.

Data Structure

هيكل بيانات : حزمة بيانات مرتبطة منطقيا يمكن أن تتحلل إلى مركبات بيانات تابعة أو عناصر بيانات.

Data Structure Diagram

رسم بيانى خاص بهيكل البيانات : تمثيل بيانى للعلاقات بين هياكل صفات البيانات المميزة. وتشير إلى : مفاتيح الوصول ومسارات الوصول والوصول خلال الهياكل المترابطة، والعلاقات بين هياكل الصفات المميزة التى تشترك فى نفس المفتاح.

Decision Support System (DSS)

نظام دعم القرار : نوع نظام معلومات حاسب يساعد الإدارة فى صياغة السياسات والخطط بإبراز العواقب المحتملة للقرارات.

Decision Table

جدول قرارات : تمثيل لعملية اتخاذ قرار ممثلة فى هيئة نسق متعدد الإتجاهات للشروط والمخرجات ذات نقاط اتصال عند التقاطعات بين العناصر الأفقية والرأسية. و يستخدم فى وصف وتحليل بدائل عملية المعالجة.

Decision Tree

شجرة قرارات : تمثيل بيانى للشروط أو لبدائل المعالجة والمخرجات التى تشبه فروع الشجرة.

Decompose

يحلل : انظر تجزئة "Partitioning".

Decomposition

تحليل : عملية تجزئة نظام الى وظائف متزايدة التفصيل يمكن دراستها منفصلة بعزلة نسبية.

Density

كثافة : متوسط عدد وحدات البيانات الثنائية فى وحدة حيّز تخزين.

Detailed Design And Implementation Phase

طور التصميم المفصل والتطبيق : جزء (طور) من دورة حياة تطوير النظم يدخل تحسينات على مواصفات الأجهزة والبرامج، و يعين خطط برمجة، و يدرب المستخدمين، و يطبق إجراءات اختبار شاملة لتقويم مواصفات التصميم والتشغيل ولتوفير أساس لتحسينات أكثر.

Detail Report

تقرير مفصل : تقرير عن محتوى البيانات فى سجلات الملف.

Developmental Benefit

منفعة تطويرية : منفعة لمرة واحدة تنتج من مباشرة مشروع تطوير نظم، وتشمل منافع اقتصادية بالإضافة إلى الخبرة المتزايدة وتنافس مطورى النظم.

Developmental Costs

تكاليف تطويرية : تكاليف إعداد نظام جديد وتجهيزه للإستخدام. استهلاك استثمار رأس المال خلال حياة الإستخدام الفعلى للنظام.

Diagram 0 (Zero)

رسم بيانى "صفر" : توثيق بيانى للنظام ونموذج مواصفات يستخدم رمز مجموعة مفردات لغة لتحديد وظائف المعالجة الرئيسية وتدفقات البيانات والكينونات الخارجية ونقط تخزين البيانات.

Digitizer

محول رقمى : جهاز مثل القلم تخصص لحركاته قيما رقمية بواسطة الحاسب وذلك عند حركتها على طول شكل بيانى. يستخدم لإدخال رسومات توضيحية ورسومات بيانية كبيانات.

Direct File

ملف مباشر : ملف منظم بطريقة مباشرة عن طريق مفتاح للموقع وأيضا بطريقة نسبية

لوضع سجل بداخل الملف الكلى. ويمكن الوصول عشوائيا إلى البيانات من الملف المباشر. والوصول التسلسلى أو التتابعى يكون ممكنا أيضا.

Discrete Value

قيمة متقطعة : قيمة غير مستمرة متميزة. تشير إلى عنصر بيانات ذى خيارات محددة فقط، بدلا من مدى خيارات لقيمته. أنظر أيضا قيمة مستمرة "Continuous Value"

Diskette

قرص مرن : وسط تسجيل مغناطيسى صغير مرن دائرى على قاعدة بلاستيك، موضوعة فى ظرف ورقى. و يستخدم غالبا كوسط تخزين مع الحاسبات الآلية الصغيرة. و يسمى أيضا القرص اللين "Floppy Disk".

Disk Pack

كنانة أقراص : وحدة تسجيل متعددة الأسطح متعددة الأسطح وتتكون من مجموعة من الأقراص الممغنطة التى يمكن كتابة وقراءة البيانات منها عشوائيا أو بطريقة مباشرة.

Documentation Controls

رقابات توثيق : إجراءات رقابة تستخدم لضمان توافر نسخ صحيحة ومستحدثة لإجراءات المعالجة الحالية إلى المستخدمين وللإحتفاظ بجميع النسخ السابقة للتوثيق.

Drum - Type Plotter

راسم ذو النوع الاسطوانى : جهاز رسم يستخدم إسطوانة دائرية لحمل الورق الذى ترسم عليه الخطوط.

E

Early Finish (EF)

نهاية مبكرة (ن م) : أقرب وقت يمكن لنشاط المشروع أن ينتهى فيه، ويحسب بجمع زمن التكملة المفترض لزمن البداية المبكر. و يستخدم فى طريقة المسار الحرج (CPM).

Early Start (ES)

بداية مبكرة (ب م) : أقرب وقت (تاريخ) ممكن يمكن أن يبدأ فيه نشاط المشروع. و يستخدم فى طريقة المسار الحرج (CPM).

80 /20 Rule

القاعدة "٨٠ - ٢٠" : خط إرشاد لتكاليف تطوير النظم و ينص على أن ٨٠ فى المائة من منافع نظام يمكن الحصول عليها ب ٢٠ فى المائة من تكلفة النظام الكلى، وتوفر ال ٨٠ فى المائة الباقية من التكلفة ٢٠ فى المائة من المنافع الإضافية. وتستخدم كخط إرشاد فى تقويم معالم وقدرات النظام.

Eletrostatic (Laser) Printer

طابعة الكتروستاتيكية (ليزرية) : جهاز طباعة غير مطرقى ذو أعلى سرعة. تكون صورا على اسطوانة ناسخة ثم تنقل المخرجات على الورقة.

Encryption

تشفير : تبديل الإشارات الممثلة للبيانات أو تحويلها إلى رموز. و يستخدم عندما تشتمل عملية المعالجة على نقل البيانات عبر خطوط الا تصالات أو الشبكات. وتُعرف أيضا بالخلط غير المميز للإشارة.

Exception

استثناء : شرط خارج النطاق المعرَّف بالطبيعى.

Exception Report

تقرير استثنائى : تقرير ينتج خاصة للإشارة الى الاستثناءات. و يستخدم لتعين الحالات التى تتطلب قرار إنسان أو البنود التى لا يمكن معالجتها أو المواقف غير المتوازنة.

Explode

يفجر : لتوسيع وحدة تمثيل على الرسم البيانى "صفر" إلى مستوى أكثر تفصيلا لزيادة التدقيق.

External Entity

كينونة خارجية : الفرد أو المؤسسة أو النظام الذى يقدم بيانات إلى النظام الذى بُنى له نموذج، أو يستقبل مخرجات منه. يُشار إليها على الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات بمستطيل.

External Output

مخرج خارجى : وثائق وتقارير تنتج خصيصا للإستخدام خارج المؤسسة؛ تشمل تقارير للوكلاء الحكوميين، ووثائق ترسل للعملاء، واتصالات مع ملاك الأسهم والشيكات المدفوعة، الخ. انظر أيضا المخرج المستخدم داخل المؤسسة "Internal Output".

F

Face Validity

صلاحية المظهر الخارجى : ظهور الموثوقية الضمنية والنفع فى استبيان تجميع المعلومات.

Father File

ملف أب : انظر أجيال "Generation".

Feasibility Report

تقرير الجدوى : منتج نهائى لدراسة الجدوى. يشمل توصية بمسار عمل خاص، ووصف للمشكلة القائمة والتعديلات المتوقعة، وتقدير مبدئى للتكاليف والمنافع، وبيان موجز يوضح التعديلات المطلوبة فى الأجهزة والتسهيلات، والجدول الزمنى المقترح لإنهاء العمل، وقائمة بالقرارات على مستوى السياسة التى تقررها الإدارة.

Feasibiliy Study

دراسة الجدوى : الدراسة التى عند إنهائها تُقوِّم مبدئيا العوامل المناسبة المُتضمنة فى مشكلة أو احتياج، وتأخذ فى اعتبارها حلول ابتدائية بديلة، وتوصى بمسار عمل محدد، وتخطط للتكاليف والمنافع المقدرة والتى سوف تنتج من الحل الموصى به.

Feedback

تـغـذيـة خـلـفـيـة : مخـرج خـاص التصميم يستخدم فى التحقيق، والتحكم فى الجودة، وتقويم نتائج عملية معالجة البيانات.

Fiber Optics Wand

جـهـاز قارىء يستخدم الألياف الضوئية : جهاز يمسك باليد و يستخدم مع أجهزة قراءة الحروف الضـوئـيـة لقراءة وتجميع وإدخال البيانات المسجلة على هيئة شفرة عمودية أو مجموعة من الحروف الخاصة من وثيقة مطبوعة أو ماركة.

Fiche

شريحة : رقيقة فيلمية مستوية ومتعددة الصور. تستخدم مع مخرجات الحاسب إلى جهاز الأفلام المصغرة (COM).

File

ملف : تجميع لسجلات ذات صلة بتطبيق تحت التطوير.

File Controls

رقـابـات ملف : إجراءات وطرق تستخدم لضمان معالجة وتخزين وإستخدام واستخراج نسخ مطابقة إسنادية، مناسبة وصالحة للملفات.

File Conversion

تحويل ملف : طريقة تغيير ملفات رئيسية وملفات معاملة لإستيفاء مواصفات متطلبات عملية معالجة نظام جديد.

fill. In - The - Blank

إمـلأ الفراغات : بند استبيان يطلب إجابات خاصة محددة واقعية ولا تحدُّها مجموعة من الاختيارات.

Final Documentation

تـوثـيـق نهائى : تقرير مفصل لمشروع تطوير النظم بعد إتمامه. يحتوى على توثيق للبرامج

ولعمليات المعالجة والإجراءات والنماذج والملفات للمعاونة فى حل مشاكل تشغيل النظام اليومية أو الأسئلة أثناء تشغيل النظام.

Financial Feasibility

الجدوى المالية : تقويم ينتج من أخذ إقتصاديات مسار عمل مقترح فى الاعتبار لتحديد الربحية المحتملة.

Finish Time (T)

وقت النهاية : الوقت الذى يتم فيه مشروع. مُعرّف على الشكل البيانى للمشروع بالرمز T. انظر ايضا طريقة المسار الحرج "Critical Path Method" والشكل البيانى للمشروع "Project Graph".

Finite

محدد : لديها بداية محددة ومُعرّفه ونقطة نهاية معينه.

First Normal Form

نموذج طبيعى أول :
تقسيم ابتدائى لهياكل البيانات تحتوى على مجموعات متكررة فى علاقتين أو أكثر بدون تكرار للمجموعات التى تؤدى نفس الغرض.

Fixed Costs

تكاليف ثابته : تكاليف مستمرة مشتركة فى ضمان استمرار وجود مؤسسة الأعمال ويجب أخذ هذه التكاليف فى الاعتبار فى أى خطة مقترحة لتطوير النظم. انظر أيضا تكاليف متغيرة "Variable Costs".

Fixed - Type Printer

طابعة ذات نوع ثابت : جهاز طباعة مطرقى يستخدم عنصر طباعة دورانى دائرى فى مواجهة وحدة ضاربة (طارقة) لدمغ حروف.

Flatbed Plotter

راسم ذو ركيزة مسطحة : جهاز إخراج بيانى يستخدم مساحة مسطحة تحمل الورق الذى ترسم عليه الخطوط .

Floppy Disk

القرص اللين : أنظر أيضا القرص المرن "Diskette"

Font

طقم كامل من الحروف المطبعية : شكل يعطى مجموعة حروف مطبعية مظهرها الخاص .

Functionally Dependent

اعتماد تشغيلى : العلاقة بين عناصر بيانات بدون مفتاح و بين المفتاح الرئيسى فى النموذج الطبيعى الثانى . وهى أحاية التعريف بمفتاح كامل مرتبط وليس بمفتاح جزئى فقط .

G

Gantt Chart

خارطة جانت : تمثيل بيانى لمشروع تشغيل يشير إلى زمن البداية والزمن المنقضى وعلاقات الاتمام لوحدات التشغيل فى المشروع . و يستخدم فى التحكم فى الجداول الزمنية كجزء من إدارة المشروع . انظر أيضا صحيفة تخطيط مشروع "Project Planning Sheet" وطريقة المسار الحرج "Critical Path Metrod" والشكل البيانى للمشروع "Project Graph" .

Generation

جيل : نسخة من الملف الرئيسى تنتج بمعالجة ملف المعاملات مقابل الملف الرئيسى ، و يصبح الملف الرئيسى السابق ملف إسناد . ويحتفظ نموذجيا بثلاثة أجيال تعرف بالملف الابن (الأكثر حداثة) والملف الأب (الملف الرئيسى السابق) والملف الجد (الملف السابق للملف الأب) .

Global Understanding

فهـم شـامـل : فـهم لتشغيل نظام معلومات حاسب كنظام كامل بواسطة محلل النظم. تُمثَّل وتُوثَّق بنماذج حسب ومنطقية ذات مستوى عال.

Grandfather File

ملف جد : أنظر إلى جيل "Generation".

H

Hash Function

وظـيـفـة نـحـتـيه : صيغة تطبق على مفتاح سجل لتحديد موقع تخزينى للسجل فى ملف منظم تنظيما مباشرا.

Hash Total

مجموع نحتى : مجموع حقل رقمى لا يحتوى على كميات أو قيم تجمع طبيعيا مع بعضها. يستخدم فقط لتحقيق إدخال تجهيزى للبيانات.

Header Record

سـجـل صـديـره : سـجل يبين عدد الوثائق فى دفعة ورقم تحديد الدفعة وتاريخ المعالجة. يستخدم فى رقابة الإدخال.

Heuristic

موجة : طريقة توفر مساعدة وتوجيه فى حل مشكلة، حكم تجربة.

Hierarchical

تسلسل هرمى : ترتيب وتقسيم للمشكلات أو الوظائف إلى زيادات أصغر بالتتابع تبعا لتسلسل منطقى أو وظيفى.

Hierarchical Partitioning

تجزئـة هـرمـيـة الـتـسـلسل : تجزئة مشكلة كبيرة أو مشروع كبير إلى سلسلة من الأجزاء

الهيكلية المرتبطة القابلة للإدارة بأسلوب تكرارى وذلك لغرض الفهم الواضح لوظائف ومتطلبات الأجزاء الفردية للنظام.

Hit Rate

معدل الإصابة : أنظر معدل النشاط "Activity Rate" .

Human Factors Feasibility

جدوى العوامل البشرية : تقويم ينتج من اعتبار البشر لمسار مقترح للعمل، لتحديد عما إذا كانت ردود الأفعال هذه سوف تعترض أو تعوق عملية تطوير النظم أو تطبيقها.

I

Impact Printer

طابعة مطرقية : جهاز طباعة يولد طباعات بطرق شريط ينقل أشكالا الى الورق. انظر الطابعة التتابعية "Serial Printer" والطابعة السطرية "Line Printer" .

Incremental Step

خطوة تدريجية (تزايديه) : تطبيق وتشييد نظام أكبر جديد بمركبات معقولة الانفصال فى مراحل كاملة متزايدة. وتسمح للمستخدمين بتعلم الاستخدام الفعال للنظام النهائى على مراحل. وتُمكّن من تطوير النظام النهائى برقابة جيدة على الجداول الزمنية والميزانيات.

Indexed Sequential File

ملف تتابعى مفهرس : ملف مرتب ترتيبا تتابعيا تبعا لمفتاح، ويحتوى أيضا على فهرس أو جدول لتعيين الموقع الحسى لكل مفتاح بداخل الملف. يمكن البحث بداخل الملف عن طريق ترتيب تصاعدى تبعا لمفتاح، أو الوصول إلى سجل مفرد بطريقة عشوائية بالرجوع إلى موقع حسى فى الفهرس.

Information

معلومات : بيانات ذات معنى تحوّل خلال عملية المعالجة أو معرفة ناتجة من معالجة البيانات.

Information Center

مركز معلومات : تسهيل خاص للحاسب الآلى يستخدم أساليب برمجة رفيعة المستوى لتوليد تطبيقات تشغيلية على الحاسب فى إستجابة مباشرة لطلبات خدمة المستخدم.

Information System

نظام معلومات : الطرق والإجراءات والموارد لتطوير ولنقل المعلومات.

Initial Investigation

استقصاء أوّلى : نشاط لمعاملة وتقويم طلبات خدمات جديدة أو محسنة لنظام معلومات الحاسب. والمنتج النهائى هو فهم للطلب على مستوى كاف لعمل توصية تمهيدية عن مسار العمل الذى يُتّبع.

Initial Investigation Report

تقرير استقصاء أوّلى : تقرير يوثق نشاط الاستقصاء الأولى ونتائج البحث والتوصيات.

Ink Jet Printer

طابعة نفاثات الحبر : جهاز طباعة غير مطرقى تقذف أجزاء دقيقة من الحبر على ورق لتكوين الحروف.

Input

مُدخل (إدخال) : بيانات تخدم كمادة خام لعملية معالجة النظام أو تُفجّر خطوات عملية المعالجة. أيضا للوصول إلى البيانات ووضعها فى نظام حاسب آلى. وتشتمل واجبات الادخال على الحصول على البيانات والإدخال التجهيزى للبيانات ومعالجة الإدخال.

Input Controls

رقابات إدخال : رقابات تستخدم لضمان أن البيانات المدخلة الصحيحة والكاملة فقط هى التى أدخلت إلى النظام. وتشمل مجموعات كلية للتحكم لعملية المعالجة الدفعية، والإظهار خلال الفيديو، والصيانة لسجل المعاملة لإنتاج مجموعات تحكم كلية للنظم ذات الإتصال المباشر.

Installation Phase

طور التشييد : جزء (طور) خلال دورة حياة تطوير النظم يُشيَّد خلاله النظام الجديد لمعلومات الحاسب، وتُطبَّق خلاله عملية التحويل إلى الإجراءات الجديدة بالكامل وتُكتشف فيه إمكانية النظام الجديد.

Instrumental Input

إدخال آلى عن طريق الأجهزة : تُسجَّل البيانات مباشرة بواسطة الآلة بدون تدخل الإنسان، أمثلة على ذلك أجهزة قراءة الشفرة العمودية الخاصة بالأسواق المركزية وأجهزة تمييز الحرف الضوئى.

Intangible

غير ملموس : حقيقى ولكنه صعب التحديد. يصف التكاليف والمنافع للأعمال والتى يصعب تحديد حجمها بمصطلح مالى. انظر أيضا ملموس "Tangible".

Intangible Benefit

منفعة غير ملموسة : تحسن مستحدث ومُعرَّف واجب التحديد، ويجب أن تُنسب إليه قيمة صعبة التحديد.

Intangible Cost

تكلفة غير ملموسة : تكلفة قابلة التحديد فى معظم الأحوال ولكنها صعبة فى تقدير قيمتها ووصفها وتنسب فى العادة إلى ردود فعل الإنسان لتعديلات فى محيط العمل.

Integrity

تكامل : كمال وصلاحية تضمن رقابات التكامل أن : ملفات البيانات المعالجة تمثل الحالة الفعلية والشرط الحالى الفعلى؛ تتوافر مواد وطرق ميكنة لإعادة بناء الملفات المدمرة ولاستعادة قدرات عملية المعالجة فى حالة فقدها، وسوف يُسمح فقط بإدخال المعاملات ذات الصلاحية إلى النظام.

Intelligence

ذكاء : قدرة داخلية للمعالجة الالكترونية بداخل نهاية طرفية ذات أنبوبة أشعة المصعد. يمكن أن تحتوى ميكروبروسسر ووحدات تخزين وقدرات طباعة وإعداد وثيقة.

Interim Documentation

توثيق مؤقت : وثائق مُولّدة أثناء طور التحليل والتطوير لدورة حياة تطوير النظم لتوفير سجلات تراكمية مرتبة لعملية التطوير. أنظر أيضا توثيق تراكمى «Cumulative Documentation» .

Internal Output

مخرج داخلى : وثائق أو تقارير منتجة للإستخدام داخل مؤسسة، لتمييزها من الوثائق التى تستخدم خارج المؤسسة. تحتوى على تقارير للإدارة، وبطاقات عمل أو جداول الإنتاج الزمنية، بطاقات وقت الموظف، الخ. انظر أيضا مخرج خارجى "External output"

Interview

مقابلة شخصية : مقابلة تفاعل مخططه بين جامع البيانات وأحد المرؤوسين أو أكثر لغرض تحديد موارد المعلومات وتجميع المعلومات.

Investigation Phase

طور الاستقصاء : جزء (طور) عند استهلال دورة حياة تطوير النظم لتحديد ما اذا كان

مناسبا عمل مجهود كامل لتطوير النظم أو أداء مسار آخر للعمل.

Iteration

تكرار: إعادة مستمرة، ويشار إليها على الرسم البياني الخاص بتدفق البيانات بأقواس كبير (...). أيضا تجزئه متكررة للمشكلة للوصول إلى مستويات متزايدة من الفهم.

J

Job Control Language (JCL)

لغة التحكم فى العمل: أسلوب برمجة تشغيل نظام تستخدم لتعيين برامج سُلّمت، وبرمجيات ضرورية ومتطلبات دعم أجهزة معالجة برامج التطبيق.

Journal

صحيفة (دفتر): سجل أداء أو سجل يحفظ على أساس يومى أو منتظم. انظر ملف سجل وقائع معاملة جارية "Transaction Log File".

K

Key

مفتاح: حقل رقابة وصول يُعين سجل واحد أو يُصنّفه كعضو ضمن فئة سجلات بداخل الملف.

Key Attribute

رمز مفتاح: فمتاح رئيسى لهياكل بيانات أخرى والمعالم المميزة لهذه الهياكل الأخرى من البيانات.

Keypunch

تشقيب بالمفتاح: آله تنتج ثقوب فى بطاقات لعمل إدخال تجهيزى حسى للبيانات. وتُقرأ البطاقات بواسطة الآلة أو الإنسان.

Key To - Disk Machine

آله إدخال من المفتاح إلى القرص : جهاز ادخال عن طريق لوحة مفاتيح ، يحتوى عادة على نهاية طرفية ذات أنبوبة شعاع المصعد ونظام تسجيل يعالج المدخلات ويخزنهم فى كنانة أقراص .

Key - To - Diskette Machine

آله إدخال من المفتاح إلى القرص المرن : جهاز لوحة مفاتيح بأنبوبة شعاع المصعد أو بدونها يدخل بيانات تُقرأ عن طريق الآله مباشرة إلى القرص المرن .

Key - To - Tape Machine

آلة إدخال من المفتاح إلى الشريط : جهاز لوحة مفاتيح يدخل بيانات تُقرأ عن طريق الآلة مباشرة إلى شريط ممغنط .

L

Laser

ليزر : انظر الطابعة الالكتروستاتيكية (ليزرية) "Electrostatic (Laser) Printer" .

Late Finish (LF)

نهاية متأخرة (ن ت) : أبعد وقت لإتمام نشاط . يُحسب بإضافة فترة النشاط الى زمن البداية المتأخر. يستخدم فى طريقة المسار الحرج (CPM) .

Late Start (LS)

بداية متأخرة (ب ت) : آخر زمن يمكن للنشاط أن يبدأ فيه بدون مد الزمن الكلى لإتمام المشروع . يحسب بطرح الزمن المنقضى من زمن النهاية المتأخرة للنشاط . يستخدم فى طريقة المسار الحرج (CPM) .

Layering

الفصل الى طبقات : تكرار دراسات تحليل النظم لإنتاج معرفة إضافية أو فهم مشكلات وعمليات النظام.

Light Pen Input

إدخال بالقلم الضوئى : جهاز إدخال يشبه القلم، يسمح للمستخدمين بمعالجة البيانات باليد على واجهة الشاشات ذات أنبوبة شعاع المصعد. تستخدم - بشكل خاص - فى التطبيقات الهندسية والخاصة بالتصميم.

Line Printer

طابعة سطرية : جهاز طباعة مطرقى يطبع وثائق وذلك بطباعة سطر كامل فى المرة الواحد لإنتاج وثائق أسرع من الطابعة التتابعية.

Logical Model

نموذج منطقى : نموذج لنظام معلومات الحاسب يوضح محتوى البيانات الضرورى والمنطقى فقط و يستخدم للمساعدة فى توثيق وتحليل نظام. انظر ايضا نموذجا حسيا **"Physical Model"**.

Longest Path

أطول مسار : أقل زمن مطلوب لإتمام المشروع و يوضح ذلك على شبكة الشكل البيانى الخاص بالمشروع.

Lookup Table

جدول بحث : جدول فى برنامج يبحث فيه عن مدخلات تطابق بيانات مدخلة. يمكن استخدامه فى اختبار فئوى لرقابة المعالجة.

M

Magnetic Ink Character Recognition (MICR)

التعرف على حروف الحبر المغناطيسى : طريقة إدخال تُطوّر وتستخدم بالمؤسسات المصرفية للتعرف على الشيكات وايصالات الإيداع ووثائق أخرى مطبوعة مسبقا بحبر ممغنط خاص.

Maintenance

صيانة : تعديل وتبديل برامج أو أجهزة نظام معلومات الحاسب لإستيفاء متطلبات معالجة جديدة أو متغيرة.

Management Information System (MIS)

نظام المعلومات الإدارية : نوع من نظم معلومات الحاسب يوفر تلخيصا ذا معنى للبيانات لدعم وظائف الرقابة الإدارية الخاصة بالمؤسسة ولتوضيح الحالات الإستثنائية التي تتطلب انتباه أو عملا تصحيحيا.

Management Summary

ملخص الإدارة : تقرير خلاصة يجهز للإدارة. وتوصيات بمسار العمل الذى يحل المشكلة.

Mark Sensing

استشعار العلامة : طريقة ضوئية أو كهربائية لقراءة الوثيقة وتعتمد على مكان العلامات لتُعبّر عن معنى البيانات.

Master File

ملف رئيسى : ملف يحتوى معلومات أساسية دائمة أو شبه دائمه لكى تُحفظ على مدى ممتد من الزمن. يحتوى سجلا واحدا لكل كينونة مغطاه.

Matrix Printing Element

وحدة طباعة المصفوفة : جهاز طباعة مطرقى يحتوى على مصفوفة من النقط التى تقذف إلى الأمام لإحداث تعبيرات مطبوعة ومن ثم تكوين حروف.

Minimodel

نماذج صغيرة : تغييرات فردية فى نظام مقترح لمعلومات الحاسب يعمل لها نماذج منفصلة.

Model

نموذج : تمثيل رياضى أو منطقى لنظام يمكن معالجته فكريا للوصول إلى التعديلات الافتراضية. و يستخدم أيضا لعمل تمثيلات بيانية أو كتابية لنظام معلومات ووظائفه ليساعد الأفراد على فهم النظام.

Monetary Total

مجموع مالى : انظر مجموعا كميا "Quantity Total" .

Most Probable Time Estimate

التقدير الزمنى الأكثر احتمالا : "أفضل تخمين" للزمن المطلوب لإتمام نشاط بفرض عدد طبيعى من المشكلات أو التأخيرات. يُستخدم فى أسلوب تقويم ومراجعة مشروع (PERT)

Multiple - Choice

متعدد الإختيارات : بند استبيان يقدم للمستجيب سلسلة من الإختيارات المحددة المحدودة.

Mutually Independent

دون إعتماد متبادل : الحالة لتى يتحقق فيها أن كل عنصر بيانات بدون مفتاح لا يعتمد على أى عنصر آخر بدون مفتاح فى العلاقة اختبار للنموذج الطبيعى الثالث.

N

Net Present Value (NPV)

صافى القيمة الحالية : القيمة الحالية للمنافع، ناقص القيمة الحالية للإستثمارات ويمكن أن تكون موجبة أو صفر أو سالبة. تستخدم لمقارنة الفرص البديلة للإستثمار مع مستوى سماح محدد أو معيار. أنظر أيضا القيمة الحالية "Present Value" .

Network

شبكة : رسم تدفق بيانى يربط سلسلة من النشاطات مع سلسلة من الأحداث. تستخدم فى أسلوب تقويم ومراجعة مشروع (PERT) وطريقة المسار الحرج (CPM). انظر الشكل البيانى الخاص بالمشروع "Project Graph".

New System Design Specification

مواصفات تصميم نظام جديد : عرض شامل لنظام جديد لمعلومات الحاسب، مشتملا على كل من مواصفات المستخدم وجميع التفصيلات المستحدثة أو الإضافية للأجهزة والبرامج والإجراءات والتوثيق المتطلب للتشييد الفعلى. و يقدم لكل من المستخدمين ومجموعة تصميم نظام معلومات الحاسب للتوقيع عليها.

Node

عقدة : نقطة بداية أو نهاية لنشاط و يشار إليه بدائرة فى الشكل البيانى الخاص بالمشروع. أنظر أيضا شبكة "Network".

Nonimpact Printer

طابعة غير مطرقية : جهاز طباعة يسبب صورا تنسخ بدون اتصال فعلى بين ماكينة الطباعة والورق. انظر طابعة حرارية "Thermal Printer" وطابعة نفاثة الحبر "Ink Jet Printer» والطابعة الالكتروستاتيكية (الليزرية) "Electrostaic (Laser) Printer".

Nonredundancy

دون زيادة عن الحاجة : معيار للتصميم المنطقى للبيانات يتميز بتجنب تضمين نفس مركب البيانات بداخل مخزنين أو أكثر للبيانات أو بتجنب تضمين نفس البيانات فى هيئات مختلفة بداخل نفس مخزن البيانات.

Normalization

تطبيع : عملية إحلال ملفات قائمة بمكافآتها المنطقية، ومن ثم استنتاج مجموعة من

الملفات البسيطة تحتوى على عناصر غير زائدة عن الحاجة.

Numeric Field Test

إختبار الحقل الرقمى : تدقيق للتحقق من أن حقلا معطيا يحتوى فقط على حروف رقمية. يستخدم لرقابة المعالجة.

O

Object

غاية : كينونة أو شيء يوصف أو يُمثل فى هيكل البيانات. انظر أيضا صفة مميزة "Attribute".

Observation

ملاحظة : طريقة تجميع معلومات تستخدم أفرادا مؤهلين ذوى تدريب عال يقومون أولا بمراقبة عملية المعالجة الفعلية المصاحبة لنظام ثم بتسجيل معلومات وانطباعات عن العملية.

Open - Ended

ذو نهاية مفتوحة : بند استبيان لا يقدم اتجاها للإستجابة أو اختيارات محددة. يستخدم للسماح بتنوعات واسعة للإستجابات المحتملة.

Operational Benefit

منفعة خاصة بالتشغيل : منفعة متكررة تنتج من الإستخدام اليومى لنظام، مثل تقليل التكاليف الخاصة بالتشغيل.

Operational Costs

تكاليف خاصة بالتشغيل : تكاليف متغيرة مصاحبة للإستخدام والصيانة للنظام.

Operational Feasibility

جدوى تشغيليه : تقويم ينتج من اعتبار احتياجات التشغيل اليدوية والتكاليف العامة لعملية نظم معطاه بواسطة المؤسسة.

Optical Character Recognition (OCR)

التعريف الضوئى للحروف : أسلوب إدخال بيانات يستخدم انعكاس الضوء لتعريف مخططات مطبوعة.

Optimistic Time Estimate

التقدير الزمنى المتفائل : "أفضل تخمين" يُستنتج من أدنى زمن مطلوب لإتمام مشروع بفرض أن جميع الشروط نموذجية. يستخدم فى أسلوب تقويم ومراجعة مشروع (PERT).

Optimum

الأمثل : الأكثر إيجابية بدلالة تحليل التكلفة والمنفعة. يصف اختيار للأعمال يُنتج أكبر منفعة بأقل تكلفة نسبية.

Organizational Controls

رقابات تنظيمية : طرق وأساليب لحماية تكامل واعتمادية البيانات بداخل نظام خلال مخططات مسئولية العمل. أنظر فصل الواجبات «Separation of Duties».

Organizational Structure

هيكل تنظيمى : تمييز رسمى بواسطة إدارة مؤسسة الأعمال الخاص للنظم الفرعية التى تُكوِّن مؤسسة الأعمال. يعكس الاستراتيجية الأساسية للوصول إلى أهداف المؤسسة. يُمثَّل عادة على خارطة المؤسسة.

Output

إخراج (مخرجات) : أو نتيجة عملية معالجة بيانات.

Owner (System)

مالك (نظام) : شخصية ذات أعلى مستوى تدير المستخدمين ذوى المستويات الأدنى لنظام معلومات الحاسب. انظر أيضا المستخدم "User".

P

Parent

أب : فقـاعـة مفـردة فى رسم بيانى خاص بتدفق البيانات ذى مستوى عال ويمكن أن يُفجّر لإنتاج نسخة أكثر تفصيلا . انظر أيضا ابن "Child" .

Partitioning

تجـزئـة : تفسيم مشكلة معقدة أو حالة معقدة الى عناصر أصغر منفصلة لتسهيل الفهم أو الحل . انظر أيضا إلى تسلسل هرمى Hierarchical .

Payback

استعادة المال : انظر فترة إستعادة المال "Payback Period" .

Payback Analysis

التحليل القائم على أساس استعادة المال : طريقة لتحديد الفترة الضرورية لنظام جديد لكى ينتج توفيرات كبيرة بدرجة تغطية تكاليف التطوير.

Payback Period

فـترة اسـتـعـادة المـال : طـول الـفـترة الزمنية الضرورية لكسب كمية مساوية للكمية المطلوبة لاكتساب رأس المال المستثمر.

Percentage Completion

النسبة المئوية للانجاز : مؤشر على خارطة جانت لنسبة انتهاء المشروع .

Pessimistic Time Estimate

الـتقدير الزمنى المتشائم : أطول وقت لإتمام مشروع بفرض أن أى شىء يمكن أن يحدث بطريقة خاطئة سوف يحدث بطريقة خاطئة . يستخدم فى أسلوب تقويم ومراجعة مشروع (PERT) .

Phase

طور : مجموعة من النشاطات والواجبات التى تحدد ، عند اتمامها ، جزءا هاما من مشروع تطوير النظم .

Physical Model

نموذج حسى : تمثيل بيانى لنشاطات المعالجة فى نظام معلومات يظهر فى تتابع و يعكس جميع تحويلات البيانات، وتبديلات الملفات، والمخرجات.

Planning

التخطيط : دراسة وتطوير مسارات مقترحة للعمل لاستيفاء أهداف أو للتعامل مع المشكلات المتوقعة.

Plotter

راسم : جهاز إخراج بيانى مُشغَّل بواسطة الحاسب و ينتج صورا على الورق بتوجيه إبرة تسجيل شبيهة بالقلم.

Pointer

مؤشر : انظر مفتاح "Key".

Point - Of - Sale Terminal

نهاية طرفية مكان البيع : مسجل الكترونى للحساب يرسل مدخلات البيع إلى جهاز تسجيل أو حاسب آلى.

Population

القطاع السكانى : مجموعة كلية من الناس بهوية مشتركة. و يُعرف مقدمو المعلومات بمستجيبين متوقعين لاستبيان.

Post - Implementation Maintenance List

قائمة صيانة ما بعد التشييد : قائمة طلبات التغيير من المستخدمين، تُجهَّز خلال تشييد النظام، والتعديلات غير الحرجة التى يجب عملها بعد إجراءات اختبار النظام، والتى سوف تُعالَج كصيانة ما بعد التشييد الكامل للنظام.

Post - Implementation Review Report

تقرير مراجعة ما بعد التشييد : تقرير يجهز لكل من نظام معلومات الحاسب وأقسام

المستفيد ولجنة التوجية. و يغطى مراجعة تُؤدّى بعد أن يُشغَّل النظام الجديد لفترة زمنية، وذلك لتقويم الأداء الفعلى للنظام مقابل التوقعات الأصلية وتقديرات الإحتمالات المستقبلة للتحسينات القائمة على أساس نسبة التكلفة الى المنفعة. وتُعيِّن أيضا مشاريع الصيانة لتعضيد النظام أو تحسينه.

Preliminary Delailed Design And Implementalion Plan

خطة تمهيدية للتصميم المُفصل والتشييد : وثيقة تخطيط تستخدم كأساس لتخطيط مُفصل وأيضا لاستحداث تخمينات تكاليف التطوير قبل إتمام تصميم النظام الجديد. تشتمل على : نشاطات تهبط حتى مستوى العمل الرئيسى، وأيام العمل المطلوبة، والخطة المقترحة للأيدى العاملة، وجدول التخطيط الذى يعتمد عليه لإتمام النشاط والواجب.

Preliminary Installation Plan

خطة التشييد التمهيدية : وثيقة تُجهَّز خلال تخطيط التطبيق والتشييد. تحتوى على : مناهج تحويل الملف وتشييد النظام، وقائمة تمهيدية للملفات الرئيسية التى تُنتج أو تُحول وتُكوَّن لتجميع بيانات جديدة، وتعيين البرامج الضرورية لتحويل ملفات الحاسب، وقائمة تمهيدية لأعمال التشييد الخاصة بالنظم الجديدة، متضمنة أى اعتبارات تنسيق خاصة.

Preliminary System Test Plan

خطة اختيار نظام تمهيدية : وثيقة تُجهَّز اثناء التخطيط للتطبيق والتشييد وتُعيِّن توقعات النتائج المتقولة فى كل منطقة من النظام. وتحدد المنتجات أو الوظائف الرئيسية للنظام والعلاقات المتبادلة بينها، والأجزاء الواجب اختبارها، وتحدد اختبارات النظام والبرنامج وإجراءات المستخدم.

Present Value

القيمة الحالية : القيمة الحالية للمال. لتحديد قيمة المال بالدولارات الثابتة، وتخصم القيم الإقتصادية المستقبلية بطريقة خلفية مع الزمن حتى الوصول إلى الوقت الحاضر.

Present Value Factor (PVF)

معامل القيمة الحالية : معامل يستخدم لتحديد القيمة الحالية لكمية نقود يُتحصل عليها فى وقت معين فى المستقبل.

Printing Device

جهاز طباعة : جهاز إخراج ينتج وثائق مطبوعة.

Procedures Manual

دليل التشغيل : وثيقة تعليمية تُكتب لمساعدة الأفراد على أداء الإجراءات اليدوية بداخل نظام قائم على الحاسب. انظر أيضا دليل التدريب "Training Manual".

Process

عملية معالجة : لتحويل البيانات المدخلة إلى معلومات مفيدة من خلال أداء وظائف معينة هى : تسجيل، وتصنيف، وفرز، وحساب، وتلخيص، ومقارنة، واتصال، وتخزين، واسترجاع. يُشار إليها فى الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات بدائرة أو بفراغ.

Process Description

وصف العملية : مجموعة من القواعد والسياسات والإجراءات تحدد تحويل تدفقات البيانات المدخلة إلى تدفقات بيانات خارجه.

Processing Controls

رقابات معالجة : رقابات تصمم لضمان دقة وكمال السجلات فى كل وقت يعالج فيه الملف. انظر سجل مقطور "Trailer Control"، وتقريرا استثنائى "Exception Repot".

Programming And Testing

البرمجة والاختبار : يتضمن نشاط طور التصميم المفصل والتشييد والتطوير الفعلى لوحدات البرامج وأجزائها، وكتابتها واختبارها.

Program Test log

سجل وقائع اختبار البرنامج : وثيقة تصف المشكلات التى تُلاحظ عند اختبار النظام وتشغيله. و يستحدث سجل الوقائع لتوفير معلومات حالية كلما حدثت تغييرات لأجزاء برنامج مفرد والبرامج نفسها.

Project

مشروع : عمل مكثف يشمل نشاطات محدودة وغير متكررة وقابلة للتجزئة ومعقدة وقابلة للتنبؤ.

Project Evaluation And Review Technique (PERT)

أسلوب تقو يم ومراجعة مشروع : علم منهج رقابة مشروع والتحكم فيه وجدولته ، يوفر إيضاحات بيانية لكل من : تعريف نشاطات المشروع ، وترتيب النشاطات ترتيبا زمنيا ، وتقدير زمن إتمام كل نشاط ، والعلاقات بين النشاطات ، والزمن اللازم للمشروع ككل ، وتميز النشاطات الحرجة والنشاطات غير الحرجة . انظر ايضا طريقة المسار الحرج (CPM) "Critical Path Method" .

Project Graph

شكل بيانى خاص بالمشروع : شبكة بيانية تمثل النشاطات كمسارات بين نقط البداية ونقط النهاية . يستخدم فى أسلوب تقو يم ومراجعة مشروع (PERT) وطريقة المسار الحرج انظر أيضا شبكة "Network" وعقدة "Node" .

Project Management

إدارة مشروع : طريقة أو تركيبة من الأساليب التى تسهل التخطيط والجدولة والرقابة والمتابعة .

Project Management Review

مراجعة إدارة مشروع : إجتماع تُراجع فيه التقارير الفنية أو العامة المقدمة من أعضاء فريق المشروع بواسطة قادة الفريق أو مديرى المشروع .

Project Plan

خطة مشروع : حساب مفصل للجداول الزمنية والقوى البشرية، على مستوى العمل، للطور الثانى والأطوار التالية له من دورة حياة تطوير النظم.

Project Planning Sheet

صحيفة تخطيط مشروع : صحيفة عمل تستخدم لتعيين وحدات العمل، ولعمل تخصيصات الأفراد، ومتابعة ساعات العمل المخططة والفعلية وتواريخ إتمام الأعمال. تستخدم لإدارة المشروع. أنظر أيضا خارطة جانت "Gantt Chart".

Project Team

فريق مشروع : فريق يُجمع مع بعضه لأداء مشروع تطوير النظم، ممثلا جميع احتياجات المستخدم ووجهات نظره، و يرأس فى العادة محلل نظم أول، و يتضمن متخصصى نظم معلومات آخرين وممثلين لكل مجال وظيفى يتأثر بالنظام.

Prototype

نموذج أوّلى : نظام عمل يمكن تطويره بسرعة و برخص بوجود وسائل البرمجة الضرورية وذلك لتقويم البدائل الخاصة بالمعالجة وتعيين النتائج المرغوبة.

Prototyping

إعداد نموذج أوّلى : أسلوب خاص لتطوير النظم يستخدم وسائل تطوير قوية لبرمجيات التطبيق تُمكّن من إنشاء جميع الملفات و برامج المعالجة المطلوبة للتطبيق فى مجال الأعمال فى خلال أيام أو ساعات لأغراض التقويم.

Q

Query

إستفسار : جملة استعلامية مفردة تؤدى بالرجوع إلى قاعدة بيانات إلى البحث خلال جميع السجلات المرتبطة ووثيقة الصلة وتنظيمها ومن ثم تقديمها فى تتابع مشروط فى الاستفسار.

Questionnaire

إستبيان : وثيقة ذات غرض خاص تطلب معلومات معينة يمكن أن توضع فى جداول كمّية من عدد كبير من القطاع السكانى المكوّن لمصدر المستجيبين. يُستخدم بواسطة محللى النظم لتجميع المعلومات المرتبطة بالتطوير المحتمل لنظم معلومات الحاسب.

R

Random Access

وصول عشوائى : أسلوب وصول لبيانات مُخزنة على قرص يمكن قراءة سجلات من وسط قرص أو كتابتها مباشرة عليه بدون اهتمام بترتيب مفاتيح السجلات.

Randomizing Routine

أسلوب العشوائية : خوارزم يطبق لتخصيص أماكن سجل لتطبيقات لا يمكن استخدام المفاتيح مباشرة كمحددى مواقع.

Range Test

إختبار مدى : اختبار للتحقق من أن قيمة مدخلات فى حقل معطى تقع بين حد أقصى وحد أدنى معينين ببرنامج. يستخدم لرقابة المعالجة.

Ranking Scales

مقاييس حسب الرتبة : بند استبيان يسأل المستجيب أن يرتب الإستجابة بدلالة الأفضلية أو الأهمية.

Rating Scales

مقاييس مدرجة ومصنفة : بند استبيان متعدد الاختيارات يقدم مدى للإستجابات فى بُعد واحد. يستخدم لتحديد إستجابات لبند أو حالة معطاه.

Reasonableness Test

اختبار معقولية : إختبار يُطبّق لتحديد ما إذا كانت البيانات فى حقل معطى تقع بداخل مدى مُعرّف بالمدى المعقول مقارنة بمعيار محدد. يستخدم فى رقابة المعالجة.

Reference File

ملف مرجعى : ملف يحتوى على بيانات ثابتة تُستخدم فى كل مرة ينفذ فيها برنامج تطبيقات. يستخدم بضمه مع بيانات ملفات المعاملة لتحديث الملفات الرئيسية.

Relational Value

قيمة رابطة : مقارنة أو ترتيب سجل نسبه لآخر. تستخدم فى إدارة قاعدة البيانات لتعيين سجل مطلوب الوصول إليه بواسطة طرق مراجعة تتابعية أو مباشرة أو تتابعية مفهرسة.

Relative Position

موقع نسبى : موقع سجل على سطح قرص يُعيَّن نسبه لنقطة تأسيسية أو لأول سجل فى ملف معطى.

Reliability

إعتمادية : وصف لمستوى الثقة الذى يمكن وضعه فى احتمالية الأداء كما هو متوقع لوظيفة أو جهاز.

Repetition

إعادة : انظر تكرار "Iteration".

Report

تقرير : مخرج بيانات من ملف فى صورة سهلة القراءة والفهم.

Reprographic System

نظام إنتاج الصور البيانية : نظام يُكوِّن صوراً بيانية لحروف مطبعية مصفوفة أو صفحات مطبوعة أو إيضاحات.

Requirements Specification

مواصفات المتطلبات : انظر إلى مواصفات المستخدم "User Specification".

Respondent

مستجيب : شخص يُنتقى كمصدر معلومات محتمل، يستلم الاستبيان ويجيب عليه.

Reviewer (Walkthrougk)

مراجع (تفقد) : عضو فى فريق يُوظَّف لمراجعة الجودة.

Review Phase

طور المراجعة : جزء (طور) خلال دورة حياة تطوير نظم ويحتوى على نشاطين هما : النشاط الأول لتقويم النجاح والفشل خلال مشروع تطوير النظم، والنشاط الثانى لقياس نتائج نظام جديد لمعلومات الحاسب بدلالة المنافع والتوفيرات المخططة فى بداية المشروع.

Router

موجه : نقطة فى نظام المعلومات ينقسم فيها تدفق تراكمى للبيانات إلى متسلسلة من تدفقات البيانات الفردية. يُشار إليها فى الرسم البيانى الخاص بتدفق البيانات بنصف دائرة معكوسة الوجه. انظر أيضا إلى مُجمع "Collector".

S

Sample

عينة : مجموعة جزئية من القطاع السكانى الخاصة بالمستجيبين المختارين لكى تُمثل بدقة القطاع السكانى ككل فى عملية تجميع المعلومات.

Sampling

أخذ عينة : طريقة تُستخدم لتجميع معلومات عن قطاع سكانى كبير من الناس أو الأحداث أو المعاملات بدراسة مجموعة جزئية من القطاع السكانى الكلى تمثل بدقة القطاع السكانى ككل. وتستخدم الطرق الإحصائية لاستنتاج خصائص القطاع السكانى كله.

Schedule Feasibility

جدوى الجدولة : تقويم ينتج من إعتبار الزمن المتاح لإتمام مسار عمل مقترح لتحديد ما إذا كان فى الإمكان تطبيقه فى الزمن المتاح أم لا.

Scheduling

جدولة : ربط نشاطات المشروع التى يجب إتمامها فى تتابع زمنى. انظر أيضا إلى التخطيط "Planning" .

Second Normal Form

نموذج طبيعى ثان : الخطوة الثانية فى عملية التطبيع عندما يتم التحقق من أن كل عنصر بيانات بدون مفتاح فى العلاقة يعتمد وظيفيا على مفتاح أساسى.

Secondary Storage Device

جهاز تخزين ثانوى : أجهزة تستخدم فى كتابة البيانات على أوساط مغناطيسية وفى قراءة البيانات منها .

Secretary (Walkthrough)

سكرتير (تفقد) : عضو فى فريق مراجعة الجودة يقوم بتجهيز تقرير فنى يسرد الأخطاء المُعرّفه أو المشكلات المنتبه إليها .

Security Controls

رقابات أمنية : رقابات تُطبّق لحماية موارد البيانات من الدمار الحسى ومن سوء الإستخدام المتعمد أو الإستخدام الإحتيالى.

Selection

إختيار : مجموعة من هياكل البيانات أو عناصر البيانات يُختار منها بند واحد فقط للإستخدام.

Separation of Duties

فصل الواجبات : سياسة لا تسمح لأى فرد من أن يصل إلى نظام أو أن يعرف كثيرا عنه بحيث يعالج بيانات بطريقة غير مشروعة سواء خلال مراحل التطوير أو خلال التقدم فى استخدام النظام. أسلوب رئيسى للرقابة التنظيمية.

Sequence

تـتابع : إيصال عناصر البيانات أو هياكل البيانات مع بعضها، يُشار اليها بعلامة "+" بين الوحدات.

Sequential Access

وصـول تـتابعى : أسلوب وصول للقراءة من السجلات والملفات أو الكتابة فيها بترتيب مُحدد برمز منطقى أو مفتاح يكون عامة حقل بيانات بداخل السجل.

Sequential File

مـلـف تـتـابـعـى : مـلـف يـتطابق فيه كل من التتابعات الحسية والمنطقية للسجلات. و يكون الوصول إلى السجلات فى ترتيب محدد بمفتاح يكون غالباً رقميا.

Serial Access

وصول تسلسلى : أسلوب وصول لقراءة سجلات وملفات أو الكتابة فيها بنفس الترتيب الزمنى التى سُجِّلت به السجلات فى البداية.

Serial File

مـلـف تسـلـسلى : مـلـف تُسجَّل فيه السجلات فى ترتيب زمنى مماثل لترتيب إدخال المعاملات فى الحاسب.

Serial Printer

طـابـعـة تتابعية : جهاز طباعة مطرقى يقوم بطباعة حرف واحد فى الوقت الواحد لإنتاج الوثائق.

Service Function

وظيفة خدمة : وظيفة أو نشاط يبدأ نتيجة لرد فعل إحتياج المستخدم للمعلومات و يُوجّه بهذا الاحتياج و يهدف لاستيفائه.

Sign - off

يُوقِّع : يوافق رسميا و يتعهد بمسار عمل مقترح، لغرض التقدم بالمشروع.

Sign Test

إختبار إشارة : اختبار لتعيين وللتحقق من وجود قيم موجبه أو سالبة في الحقول. يستخدم لرقابة المعالجة.

Simulation

محاكاة : تمثيل تقليدى لعمل نظام أو عملية معالجة. انظر أيضا إلى نموذج "Model".

Slack

تراخى : بدون قيود شديدة. يستخدم لوصف الزمن المنقضى على مشاريع فرعية لا تؤثر على فترة إنجاز المشروع كله.

Software Package

حزم برمجيات سابقة الإعداد : انظر إلى "حزم برمجيات سابقة الإعداد خاصة بالتطبيق" "Applicalion Software Package".

Son File

ملف إبن : أنظر إلى أجيال "Generation".

Source Document Control

رقابة وثيقة مصدر : مقياس صلاحية يجب تطبيقه قبل الموافقه على البيانات لإدخالها إلى نظام، أنظر رقابات إدخال "Input Controls".

Space (Blank) Test

اختبار مكان فارغ (فراغ) : اختبار للتدقيق فيما إذا كان حقلا معطيا يحتوى على بعض قيم بيانات أو أنه فارغ بالكامل. يستخدم لرقابة المعالجة.

Speech Synthesizer

مكون الكلمات الصوتية : جهاز توليد صوت يمكن أن ينتج أصواتا مفهومة للإنسان كلغة.

Staffing Plan

خطة توزيع الأفراد : وصف مفصل لتخصيصات الأفراد، وأيام أو ساعات العمل لمشروع تطوير النظم.

Start Time

وقت البداية : الزمن الذى يبدأ فيه المشروع، يُشار إليه فى الشكل البيانى للمشروع بالرمز ت "S" أنظر إلى طريقة المسار الحرج "Critical Path Method (CPM)"

Starving the Process

تقليص العملية : يوضح فى نموذج منطقى العناصر المنطقية الضرورية أو الخطوات المطلوبة فقط. يتميز عن تمثيل النموذج الحسى لتسلسل فعلى لعملية المعالجة.

Status Review

استعراض الحالة : اجتماع يُعقد لإخبار إدارة المستخدم عن تقديم المشروع. والمشاركون فى هذا الاجتماع هم مدير المشروع، والمدير الرئيسى للمستخدمين، ومن المحتمل أعضاء فريق المشروع الذين يمكن أن يقدموا مساهمات خاصة.

Steering Committee

لجنة توجيه : لجنة تضع الأسبقيات والسياسات التنظيمية الخاصة بدعم نظم معلومات الحاسب. وتتكون اللجنة من أفراد الإدارة العليا يمثلون جميع مجالات المستخدم.

Structure Chart

خارطة هيكلية : تمثيل بيانى للمؤسسة ككل ومنطق تحكم لوظائف المعالجة فى برنامج أو نظام.

Structured English

اللغة الانجليزية الإنشائية : تعبيرات انجليزية رسمية تستخدم معجما صغيرا وقويا، ومنتقى لعمل الاتصالات بين قواعد المعالجة، ولتمثيل هيكل البرنامج أو النظام.

Structured Specification

مواصفات هيكلية : انظر إلى مواصفات المستخدم "User Specification" .

Stylus

إبرة تسجيل : جهاز كتابة يُشغَّل كهروميكانيكيا و يُستخدم على الراسم لإنتاج خطوط .

Subsystem

نظام فرعى : نظام صغير ثانوى أو تابع بداخل نظام كبير.

summary Report

تقرير مختصر : تقرير يُبين مجاميع تراكمية لمجموعات معينة من السجلات المفصلة . يستخدم عن طريق المديرين ذوى المستوى المتوسط لاستعراض نشاط العمل .

Synergistic

تعاونى : الطريقة التى تعمل فيها أجزاء نظام مع بعضها البعض، بحيث تنتج نتائج ذات قيمة أكبر من تلك التى تنتج بأجزاء منفصلة للنظام تعمل منفردة .

Synthesis

تركيب : عملية تجميع الأجزاء المكونة لنظام المعلومات فى نظام معاد بناؤه، تُزال منه المشاكل الموجودة سابقا .

System

نظام : مجموعة من المكونات المتفاعلة وذات العلاقات المتبادلة تعمل مع بعضها البعض ككينونة للحصول على نتائج معينة .

System Flowchart

خرائط سير نظام : تمثيل بيانى لنظام يبين تدفق التحكم فى عملية المعالجة بالحاسب على مستوى العمل . تمثل التحول من نموذج حسى لعملية المعالجة بالحاسب إلى مجموعة من المواصفات البرمجية التى سوف تُجهّز فى بداية طور التصميم المفصل والتطبيق .

System Life Cycle

دورة حياة نظام : نشاطات وشروط مشتركة لجميع نظم معلومات الحاسب من الاستهلال الى الاحلال : تمييز الاحتياج، وتطوير النظم، والتشييد، وتشغيل النظام، والصيانة والتعزيز، والتقادم.

Systems Analysis

تحليل النظم : تطبيق منهج النظم ككل على دراسة المشكلات وحلها و يتضمن فى العادة التطبيق على الحاسبات.

Systems Analyst

محلل النظم : فرد متخصص فى حل مشكلة يقوم بتحليل الوظائف والمُشكلات مستخدما منهج النظم ككل لإنتاج نظام عامل ذى كفاءة أعلى و يتضمن فى العادة التطبيق على الحاسبات.

Systems Approach

منهج النظام ككل : طريقة لتعيين ورؤية الأجزاء المكوّنة والوظائف كعناصر متكاملة للنظام كله.

Systems Development

تطوير النظم : عملية تحتوى على تعيين إحتياجات المعلومات، وتصميم نظم معلومات تُوفِّى بهذه الاحتياجات، ووضع هذه النظم فى التشغيل العملى.

Systems Development Life Cycle

دورة حياة تطوير النظم : أسلوب منهجى تنظيمى إنشائى لتطوير وتطبيق وتشييد نظام جديد أو معدّل لمعلومات الحاسب. وتشتمل الأطوار القياسية المقدمة فى هذا الكتاب على طور الاستقصاء وطور التحليل والتصميم العام وطور التصميم المفصل والتطبيق وطور التشييد وطور المراجعة.

Systems Development Recap Report

تقرير خلاصة لتطوير النظم : وثيقة استعراض متعمقه تُجهَّز لإدارة نظم معلومات الحاسب لتغطية المشروع الكامل لتطوير النظم. تهدف إلى زيادة قيمة وتحسين أداء الأعضاء وأداء المؤسسة فى مشروعات مستقبلية.

Systems Test

إختبار النظم : اختبار مكثف للنظام بأكمله. يُؤدَّى أساسا بواسطة المستخدمين بعد إختبار جميع البرامج والنظم الفرعية الرئيسية. و يضمن أن موارد البيانات المعالجة بالنظام سوف تُعالج بطريقة صحيحة وتُحمى بالكامل. ويحتفظ بتوثيق دقيق من خلال سجلات اختبار البرامج وسجلات اختبار النظم.

T

Table

جدول : فهرس يسجل الموقع الحسى لكل مفتاح بداخل ملف تتابعى مفهرس، ويجعل الوصول العشوائى للسجلات المفردة ممكنا.

Tangible

ملموس : تكلفة أو منفعة توصف بسهولة بدلالات مالية. انظر أيضا إلى غير ملموسة "Intangible".

Tangible Benefit

منفعة ملموسة : منفعة تتحقق عندما يكسب أو يوفر نظام جديد نقودا لمؤسسته.

Tangible Cost

تكلفة ملموسة : تكلفة الأجهزة أو العوامل البشرية المصاحبة لعملية تشغيل النظام.

Tape Drive

محرك الشريط : وحدة تخزين ملحقة تؤدى عمليات إدخال وإخراج البيانات على شريط ممغنط. يسمى أيضا وحدة شريط.

Task

مهمة (واجب) : أصغر وحدة عمل يمكن أن تُخصص وتُراقب من خلال أساليب عادية لإدارة مشروع، وتؤدى عادة بشخص واحد فى خلال أيام. انظر أيضا إلى نشاط "Activity".

Technical Design

تصميم فنى : نشاط بداخل طور التصميم المفصل والتطبيق يُبنى على أساس مواصفات منتجة خلال تصميم نظام جديد و يضيف مواصفات فنية مفصلة وتوثيق فنى.

Technical Feasibility

جدوى فنية : تقويم ينتج من اعتبارات فنية لأجهزة الحاسب المتاحة ولقدرات البرمجة لكى تُنفذ مسار عمل مقترح.

Test Specifications and Planning

مواصفات وتخطيط اختبار : نشاط ضمن نشاطات طور التصميم المفصل والتطبيق. لتجهيز المواصفات المفصلة للإختبار للأجزاء الفردية والبرامج، ولتدفقات العمل، وللنظم الفرعية، وللنظام ككل.

Thermal Printer

طابعة حرارية : جهاز طباعة غير مطرقية يُطوِّر صورا عن طريق تعرض نوع خاص من الورق للحرارة.

Third Normal Form

نموذج طبيعى ثالث : المرحلة الثالثة لعملية التطبيع وفيها تُحذف عناصر البيانات المتكررة أو العناصر التى يمكن استنتاجها من عناصر أخرى. انظر أيضا إلى دون إعتماد متبادل «Mutually Independent».

Timeliness

حادث فى الوقت المناسب : عامل جودة. يوفى باحتياجات مستخدم أو عملية لتوصيل نتائج عند الحاجة إليها لكى يوفى بمتطلبات الخدمة.

Time Reporting

إعداد التقارير الزمنية : إجراء محاسبى للتبليغ عن العمل المنتهى والعمل الذى مازال مطلوبا أداؤه، تطبق الرقابات على مستوى المهمة.

Time Scale

مقياس زمنى : المحور الأفقى على خارطة جانت تقرأ من اليمين إلى اليسار مشيرا إلى مرور الزمن.

Time Value

قيمة الزمن : القيمة المتغيرة للنقود مع مرور الزمن بفرض خفض قيمة العملة نتيجة للتضخم المالى، أو نمو الإستثمار. وسوف تصبح قيمة النقود المستثمرة بنسبة مئوية للعائد مساوية للأساس زائد الفائدة، و يفقد المال غير المستثمر قوته الشرائية عند حدوث التضخم المالى.

Top - Down

من أعلى إلى أسفل : تجزئة الوظائف إلى مستويات تفصيل متلاحقة إبتداء من تركيبة ذات مستوى عال ممثلة للنظام العام أو وظيفة البرنامج ككل، إلى أسفل خلال تركيبات ذات مستويات أدنى تؤدى عملية المعالجة الفعلية.

Total Slack

تراخى كلى : الفرق فى الوقت بين تاريخ البداية المبكرة وتاريخ البداية المتأخرة، أو بين تاريخ النهاية المبكرة وتاريخ النهاية المتأخرة، لنشاط غير حرج. انظر أيضا إلى طريقة المسار الحرج "Critical Path Method".

Touch - Screen Input

إدخال بلمس الشاشة : طريقة إدخال بيانات مباشرة من خلال الاتصال باللمس مع أماكن ذات حساسية خاصة على واجهة شاشات العرض الخاصة بالنهايات الطرفية ذات أنبوبة الاشعاع المصعدى.

Track

مسار : انظر إلى قناة «Channel» .

Trade - Off

مقايضة : مصطلح يشير إلى اعتبار اتخاذ قرارات يقوم بموازنة المزايا والعيوب الخاص بالبدائل كأساس للاختيار.

Trailer Record

سجل مقطور : آخر سجل فى الملف يحتوى مجموعات لكل الحقول الرقمية فى جميع سجلات الملف. و يقارن مع مجموعات الحقل فى كل مرة يعالج فيها الملف. انظر إلى رقابة معالجة "Processing Control" .

Training Manual

دليل تدريب : دليل مرجعى سهل الاستخدام يقوم بتعليم المشغلين بداخل نظام معلومات قائم على أساس الحاسب. انظر أيضا دليل التشغيل "Procedures Manual" .

Transaction

معاملة جارية : فعل رئيسى لعمل مشروع أعمال. استبدال قيمة السلع أو الخدمات المُتحصل عليها.

Transaction Document

وثيقة معاملة : نموذج تُسجل عليه البيانات المنتجة عن طريقة المعاملات. تستخدم للحصول على البيانات من المنبع لعمل التقارير عن نتائج المعاملات ونشاط رقابة مشروع الاعمال ولأغراض تاريخية.

Transaction File

ملف معاملة : تجميعة من السجلات تحتوى على بيانات معينة تخص نشاط مشروع الأعمال الحالى. يستخدم لتحديث الملفات الرئيسية.

Transaction Log File

ملف سجل وقائع معاملة جارية : سجل حسابات رئيسى مستحدث باستمرار يسجل جميع المعاملات الخاصة بنظام المعالجة عن طريق الاتصال المباشر بترتيب زمنى. يخدم كنقطة بداية لمسار التدقيق ويمكن استخدامه لأغراض التصحيح إذا دُمِّر أو فُقد الملف الرئيسى أو ملف المعاملة.

Transform

تحويل : لمعالجة البيانات لتحويلها إلى معلومات.

Turnaround Document

وثيقة عائدة : وثائق اخراج من الحاسب تخدم أيضا كوثائق إدخال لنشاط معالجة المتابعة.

U

Unit Record

وحدة سجل : بطاقة تثقيب مفرد يحتوى على سجل بيانات تام يمكن تقسيمه إلى عدة حقول.

Universal Product Code (UPC)

رمز منتج عام : شفرة عمودية تستخدم بكثرة فى مراكز التسويق ومنافذ أخرى لبيع التجزئة، للاستشعار الضوئى لتعيين المنتج.

User

مستخدم : مصطلح يشير إلى كل من الأفراد ذوى المستويات الدنيا الذين يستخدمون نظم معلومات الحاسب والأفراد ذوى المستويات العليا الذين يملكونها. انظر أيضا إلى مالك "Owner"

User Concurrence

موافقة المستخدم : موافقة مأخوذة من المستخدم بأن الإمكانات الموضحة فى مواصفات

المستخدم تحتوى بيانا كاملا ومتكاملا عن احتياجات المستخدم و بان الحل مناسب من وجهات نظر العوامل البشرية والتشغيلية.

User Procedures Manual

دليل التشغيل الخاص بالمستخدم : انظر أيضا إلى دليل التشغيل "Procedures Manual" ودليل التدريب "Training Manual".

User Specification

مواصفات المستخدم : تقرير مقدم إلى المستخدم، يوضح نموذجا كاملا لنظام جديد لمعلومات الحاسب، لتقويمه والموافقة عليه. يمكن أن يشمل كل من الرسومات البيانية الخاصة بتدفق البيانات، ووصف لمدخلات ومخرجات النظام، ومتطلبات الأداء، ومتطلبات الأمن والرقابة والتحكم، وقيود التصميم والتطبيق، والاعتبارات السياسية غير المحددة والتى يجب التعامل معها قبل إمكانية تطبيق النظام.

User Training

تدريب المستخدم : نشاط خلال طور التصميم التفصيلى والتطبيق لدورة حياة تطوير النظم. و يشمل : كتابة أدلة التشغيل الخاصة بالمستخدم، وتجهيز مواد تدريب المستخدم، وتنفيذ برامج تدريب، واختبار الإجراءات اليدوية.

User Training Outline

مخطط تمهيدى لتدريب المستخدم : وثيقة مواصفات تجهز أثناء تخطيط التطبيق والتشييد وتحتوى على : ملخصات لمحتوى أدلة تدريب المستخدم، وتفصيلات تجهيز أدلة لتغطية إجراءات المستخدم المطلوب تنفيذها، وقائمة بالنشاطات المقترحة والتخصيصات الخاصة بالمستخدمين والمحللين الذين سوف يُعدون هذه الأدلة.

V

Validity

صحة (مشروعية) : وصف للمعاملة أو للبيانات لبيان صلاحيتها أى أن هذه

المعاملات تحدث بالفعل وهذه البيانات تتواجد بالفعل.

Variable Costs

تكاليف متغيره : تكاليف تظهر فقط عند استخدام النظام. انظر أيضا إلى تكاليف ثابته "Constant Costs" وتكاليف التشغيل "Operational Costs".

Version

نسخة مرحلية : انظر إلى خطوة تدريجية "Incremental Step".

Version Installation

تشييد نسخ مرحلية : أسلوب تشييد نظام جديد كمتسلسلة من المجالات الوظيفية أو الخطوات التدريجية .

Video Display

عرض على الشاشة : جهاز إظهار بيانات بصرى يستخدم أنبوبه شعاع المصعد.

Voice Input

إدخال صوتى : طريقة إدخال بيانات مباشرة عن طريق أوامر صوتية.

Volatility

القابلية للتغيير : معدل تعديل وتوسع ملف. معامل يؤخذ فى الاعتبار عند تحديد تنظيم الملف.

W

Walkthrough

تفقد : استعراض فنى لجودة منتج نظام معلومات الحاسب الذى يمكن تعيينه كوحدة مستقلة قادرة على تقديم الأخطاء بداخل النظام.

Working Papers

أوراق عمل : وثائق تتراكم خلال إتمام العمل، تكون مفيدة لمراجعة المشروع أو لإرشاد الأداء للعمل المتطور.

١٤٠٨هـ

معهد الإدارة العامة